Ein Beitrag zur Kenntnis
der

Bakterien-Flora der Mundhöhle.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND

EINER HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. FRIEDRICH-ALEXANDERS-UNIVERSITÄT ERLANGEN

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT

VON

Ernst Rosenthal

AUS GÖRLITZ.

BERLIN
Emil Dreyer's Buchdruckerei
Friedrich-Strasse 225.

1893.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Universität Erlangen.

Referent: Herr Professor Dr. Reess.

Dem Andenken

seiner

teuren Eltern

gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535711_0209

Die Kenntnis von der Existenz der Bakterien im allgemeinen, wie auch speziell den Nachweis ihres Auftretens in der menschlichen Mundhöhle verdanken wir dem berühmten holländischen Naturforscher Leeuwenhoek[1]), welcher um das Ende des siebzehnten Jahrhunderts lebte und wirkte. In einem aus dem Jahre 1683 stammenden, von seiner Hand verfassten Schriftstück finden sich nämlich die Beschreibungen sowohl, als auch Abbildungen von fünf verschiedenen Spaltpilzformen, oder, wie sie dort genannt werden, „Animalcula", die Leeuwenhoek mit Hilfe seiner eigens konstruierten Vergrösserungsgläser im menschlichen Speichel und in der „Materia alba", dem weissen Zahnbelage, gefunden hatte.

Diese ersten mikroskopischen Untersuchungen und ihre Ergebnisse gerieten aber, wohl infolge der Mangelhaftigkeit der damaligen Instrumente, für lange Zeit in völlige Vergessenheit, bis sich im Anfange unseres Jahrhunderts mit der Verbesserung des Mikroskops die Aufmerksamkeit verschiedener namhafter Forscher den Mundorganismen wieder zuwandte.

Mandl[2]), der in dieser Periode zuerst zu nennen ist, beschuldigte die Bakterien als die Erzeuger des Zahnsteins.

Bühlmann[3]) beschäftigte sich eingehend mit ihnen. Er fand und beobachtete die fadenbildenden Spaltpilze und gab ihnen den Namen „Fasern", ohne sich jedoch über ihre Natur, d. h. ob sie in das Reich der Pflanzen, oder in das der Tiere zu rechnen seien, volle Rechenschaft gegeben zu haben. Diese fortan nach ihm benannten

oder auch einfach als „Zahnfasern“ bezeichneten Spaltpilze sind zweifellos mit den später von Robin[4 u. 5]) beschriebenen und mit dem Sammelnamen „Leptothrix buccalis“ belegten Fadenpilzen des Mundes identisch.

Henle[6]) fand „in dem Schleim des Mundes, der zwischen den Zähnen steckt und in den ausgeräusperten Sputa bei gastrischen Zuständen zwischen den Epitheliumfragmenten confervenartige Fäden, untermischt mit Vibrionen“. Er war der Erste, der sich mit ziemlicher Bestimmtheit für die pflanzliche Natur der Parasiten aussprach.

Ficinus[7]) beschuldigte die Bakterien in einer neu aufgestellten Parasiten-Theorie als die Urheber des Zerstörungsprozesses der Zähne, der Caries. Hinsichtlich ihrer Natur schliesst er sich den Ansichten Leeuwenhoeks[1]) an, der sie, wie die von ihm gewählte Benennung, Animalcula, besagt, für Lebewesen hielt. Er schlug für sie die Bezeichnung „Denticolae“ vor.

Nach Robin[4 u. 5]), der, wie bereits erwähnt, die Mundpilze unter dem Namen „Leptothrix buccalis“ beschrieb, ist Klencke[8]) anzuführen, der sich gelegentlich seiner Untersuchungen über die Zahncaries mit dem Studium der Mundpilze eingehender beschäftigte. Er zählt sie gleichfalls zu den Tieren und will sogar, seinen Abbildungen nach zu urteilen, eine Bauchmündung deutlich gesehen haben. Ferner lässt er durch einen Phytoparasiten, genannt Protococcus dentalis, „der die Zahnmasse erweicht und zerstört und sich selbst aus den chemischen Elementen derselben ernährt“, die Caries entstehen.

Leber und Rottenstein[9]) fanden bei ihren trefflichen Untersuchungen im Innern der durch Caries zerstörten Zahnmassen Pilzelemente, die sie mit dem Robinschen Leptothrix buccalis[4]) identifizierten.

Rapin[10]) giebt eine Beschreibung von sechs verschiedenen Spaltpilzformen, die er aus dem menschlichen Speichel gezüchtet hatte.

Schlenker[11]) erwähnt wiederholt eine Reihe von Pilzen, die er bei seinen Versuchen über das Wesen der Zahnverderbnis im Munde gefunden hatte.

Rasmussen[12]) isolierte mit Hilfe von Nährgelatine und Kartoffelscheiben aus menschlichem Speichel 13 verschiedene Bakterien, von denen er drei als Leptothrixarten anspricht, weil sie in Nährlösungen lange Fäden bildeten.

Vignal[13]), der sehr ausführliche Versuche auf den verschiedensten Nährböden angestellt hat, schildert die morphologischen und kulturellen Merkmale von 16 Spaltpilzarten. Bei sechs derselben stellte er die Identität mit bereits bekannten fest; von den übrigen existierte zur Zeit noch keine Charakteristik.

Um die Züchtung sowohl wie Beschreibung pathogener Bakterien und ihrer spezifischen Wirkung auf den menschlichen und tierischen Organismus haben sich Kreibohm[14]), Biondi[15]) und Netter[16]) bedeutende Verdienste erworben.

In ganz besonders hohem Masse verdanken wir aber die Erweiterung unserer Kenntnisse sowohl pathogener als nicht pathogener Arten W. D. Miller[17 u. 18]), der einen vollständigen Umschwung in unseren Anschauungen über die Schizomyceten des Mundes hervorgerufen hat. Durch seine Untersuchungen ist einerseits eine genaue Charakteristik der eigentlichen, in jeder Mundhöhle zu findenden, bisher nicht züchtbaren Arten gegeben und damit der Verwirrung stiftende Gattungsname „Leptothrix“ abgeschafft worden; andererseits aber hat uns Miller auch unleugbar bewiesen, dass die Mundhöhle als eine Eingangspforte vieler, ja schwerer Erkrankungen anzusehen ist. Er fand nämlich, wie aus seinen jüngsten Untersuchungen[19]) ersichtlich ist, in, abgesehen von Erkrankungen der Zähne, normalen Mundhöhlen gesunder Individuen nicht weniger als 23 züchtbare, pathogene Mikroben und ausserdem noch verschiedene Arten, die auf den bisher gebräuchlichen Nährböden nicht zum Wachstum zu bringen waren.

Ausser den genannten Forschern, die ihre Untersuchungen vornehmlich auf die pathogenen Pilze der Mundhöhle richteten, sind hier noch einige zu erwähnen, die sich gelegentlich mit dem Studium einzelner Arten beschäftigt haben. Es sind dies vornehmlich Pasteur, Koch, Fraenkel, Lewis und Friedländer.

Im Anschluss hieran dürfte es wohl nicht uninteressant sein, die Verhältnisse des Mundes, die für die Lebensbedingungen der Spaltpilze in Frage kommen, einer kurzen Betrachtung zu unterziehen.

Wie die übrigen Pflanzen, unter welche sie seit ungefähr 40 Jahren endgültig gerechnet werden, bedürfen die Spaltpilze zu ihrer Ernährung organischer und anorganischer Substanzen. Nach einer von Nencki[20]) ausgeführten Analyse der chemischen Zusammensetzung der Spaltpilze müsste eine Nährlösung für sie aus Eiweiss, Kohlehydraten und kleinen Mengen von Salzen bestehen. Hierfür kommen nach Miller[21]) in der Mundhöhle in Betracht: der normale Speichel, der Mundschleim, abgestossene Epithelzellen, das durch Säuren erweichte Zahngewebe und in hervorragendem Masse die als Nahrung aufgenommenen und in der Mundhöhle zurückgebliebenen tierischen und pflanzlichen Stoffe und Getränke. Es leuchtet offenbar ein, dass die Mundhöhle in dieser Hinsicht das denkbar günstigste Nährmedium für die Entwicklung der Spaltpilze ist. Aber noch andere Faktoren treten hier fördernd in Funktion. So begünstigt zunächst die im Munde herrschende hohe Temperatur, die mit wenigen Ausnahmen allen Spaltpilzen willkommen ist, ein schnelles und üppiges Gedeihen. Ferner bietet sich einerseits durch die stetige Luftzufuhr von aussen genügender Sauerstoff für die obligat aërobiotischen Schizomyceten, andererseits aber finden auch die anaërobiotischen in den Schleimhautfalten, den Interstitien der Zähne und nicht zum mindesten in cariösen Defekten, die ja fast ausschliesslich in allen Mundhöhlen mehr oder minder zahlreich anzutreffen sind, Schlupfwinkel genug,

in denen sie ungestört vegetieren können. Zieht man schliesslich die in der Mundhöhle stets vorhandene Feuchtigkeit, die für eine ausgiebige Entwicklung von Spaltpilzen erforderlich ist, in Betracht, so ist es wohl begreiflich, dass in der Mundhöhle eine enorme Menge von Spaltpilzen zu finden ist. Als Beweis mögen folgende Untersuchungen dienen.

Greife ich vorerst noch einmal auf die eingangs gegegebenen, kurzen, geschichtlichen Notizen über die Entwicklung der Lehre von den Mundorganismen zurück, so ist aus denselben zu entnehmen, dass sich die Forschungen des letzten Jahrzehnts hauptsächlich auf die Erkenntnis der pathogenen Arten erstreckt und unser Wissen über die ihnen zukommende Wirkung auf den menschlichen und tierischen Organismus ganz bedeutend erweitert haben, während, wie dies auch von anderer Seite, so von Günther[22]) und neuerdings von Dittrich[23]) bestätigt wird, die saprophytischen Bakterien der Mundhöhle mit wenigen Ausnahmen noch nicht näher studiert worden sind. Eine Klassifikation derselben war noch nicht möglich.

Ich sagte soeben die Forschungen des letzten Jahrzehnts, da dieselben nach dem ungeheuren Aufschwung, den die Bakteriologie durch das von Koch eingeführte Kulturverfahren genommen hat, von dem jetzigen, wissenschaftlichen Standpunkt ausschliesslich in Betracht zu ziehen sind. Die aus früheren Zeiten stammenden Untersuchungen können, so interessant sie auch sind, wegen der Unsicherheit der damaligen Methoden keinen praktischen Wert beanspruchen.

Miller[18]) und Vignal[13]) sind wohl die einzigen Autoren, die unsere Kenntnisse auch auf diesem speziellen Gebiete bereichert haben. Ersterer isolierte nämlich im Lauf der letzten Jahre über 100 verschiedene Arten aus den Mundsäften und -belägen; da er aber bei dieser grossen Zahl sich nicht stets die Mühe geben konnte, die Identität resp. Nichtidentität mit bereits bekannten

Arten festzustellen, so bleibt noch immer viel zu thun übrig, bevor man dieses Thema als erschöpft betrachten kann. Während ferner Vignal unter 16 Arten, deren Reinzüchtung ihm aus Speichel, Zahn- und Zungenbelag gelang nur drei Kokkaceen, nämlich Staphylococcus pyogenes aureus und albus und einen als Micrococcus a bezeichneten Spaltpilz, im übrigen aber Stäbchenformen fand, ergaben andere Untersuchungen, so die Millers, dass die Kokkaceen unter den Spaltpilzen in der Mundhöhle bei weitem das Übergewicht haben und nur ein geringer Bruchteil von Bacillen repräsentiert wird.

Aus den genannten Gründen glaube ich es rechtfertigen zu können, dass ich durch vorliegende Arbeit versucht habe, ein wenig zur Kenntnis und Systematik der Mundorganismen beizutragen. Pathogene Arten habe ich nur soweit berücksichtigt, als dieselben bei der von mir angewandten Züchtungsmethode zu gewinnen waren.

Ausgehend von der Thatsache, dass der Bakteriengehalt der Mundhöhle unmittelbar nach eingenommener Mahlzeit bedeutend verringert ist, mithin das Ergebnis einer zu solcher Zeit angestellten Untersuchung auch nicht annähernd dem wirklichen Gehalt an Spaltpilzen entsprechen würde, wurde das zur Untersuchung kommende Material stets einige Stunden nach dem Mittagsmahle der Mundhöhle entnommen, also zu einer Zeit, in der ein Mindergehalt an Bakterien aus dem angeführten Grunde nicht mehr zu befürchten war. Untersucht wurden nur solche Mundhöhlen, deren Zustand zwar keine übermässige Pflege verriet, die aber auch nicht direkt vernachlässigt waren und die, abgesehen von cariösen Defekten der Zähne, mit keinem akuten Leiden afficiert waren. Um ein möglichst getreues Abbild des Bakteriengehaltes zu erzielen, liess ich, da die Untersuchung des Speichels allein voraussichtlich kein befriedigendes Resultat ergeben haben würde, die betreffenden Mundhöhlen mit 10 ccm sterilisiertem Wasser kräftig ein bis zwei Minuten lang ausschwanken, so dass sowohl eine intensive

Mischung des Speichels mit dem Spülwasser zu stande kam, als auch die in den Interstitien der Zähne, cariösen Höhlen und Schleimhautfalten versteckten Speisereste demselben beigemengt wurden. Von der auf diese Weise erhaltenen Flüssigkeit wurden, sobald durch kräftiges Schütteln eine Verteilung der festen Bestandteile erzielt war, vermittelst sterilisierter Pipette zwei Tropfen in ein Reagensglas mit 10proz. Nährgelatine übertragen und alsdann entsprechende, in allen Fällen sich gleich bleibende Verdünnungen angelegt.

Die Isolierung der einzelnen Arten erfolgte mit Hilfe des von Koch eingeführten Kulturverfahrens mit der geringen Modifikation, dass die von Petri angegebenen, flachen Doppelschalen zur Anwendung kamen, da bei ihrer Benutzung eine Verunreinigung durch die Luft, wie sie bei den Glasplatten häufig vorkommt, so gut wie ausgeschlossen ist. Zu den Reinkulturen wurden 10proz. Fleischwasserpepton-Gelatine, 2proz. Fleischwasserpepton-Agar-Agar, Fleischwasserbouillon und Kartoffeln angewendet; letztere nach Bolton[24]) und Globig[25]) von der Form eines schräg erstarrten Nährbodens. Die bisher noch nicht gefundenen oder, beziehentlich ihrer Identität mit bereits bekannten, zweifelhaften Arten, deren Reinzüchtung gelang, wurden noch ausserdem auf Blutserum, Milch, 5proz. Fleischextraktpepton-Gelatine mit Zusatz von $^1/_2$ Proz. Traubenzucker und schliesslich auf festem Alkalialbuminat untersucht. Letzteres wurde nach Angabe von Tarchanoff und Kolesinkoff[26]) derart bereitet, dass Hühnereier 14 Tage lang mit ihrer Schale in 5 bis 10proz. Lösung von Kalihydrat gelegt wurden. Das dadurch gelatineartig fest gewordene, durchsichtige Eiweiss wurde in feine Lamellen zerschnitten und im Dampfapparat sterilisiert. Um das Luftbedürfnis der einzelnen Arten festzustellen, wurde nach Hesse[27]) sterilisiertes Oel in einer Höhe von 1 bis $1^1/_2$ cm auf Gelatinestichkulturen aufgegossen. Für die mikroskopische Untersuchung stand mir ein apochromatisches Objektiv

für homogene Immersion aus der optischen Werkstätte von C. Zeiss in Jena zur Verfügung. Zur Messung der Zelldimensionen, die nur an gefärbten Präparaten vorgenommen wurde, diente ein ebenda hergestelltes Glasscheiben-Okularmikrometer. Bei der Färbung kamen die wässerigen Lösungen der gebräuchlichen Anilinfarbstoffe und die Gramsche Entfärbungsmethode zur Anwendung. Um etwaige Cilien sichtbar zu machen, wurde nach Löfflers[28]) Vorschrift verfahren Etwaige Sporenbildung wurde hauptsächlich an Agar- und Kartoffelkulturen studiert, ihre Färbung nach Hauser[29]) und nach der von Günther[30]) empfohlenen Methode versucht.

Waren so die charakteristischen Eigenschaften festgestellt, dann wurde die Bestimmung der einzelnen Mikroben nach den Eisenbergschen Tabellen[31]) und den Flüggeschen Schlüsseln[32]) vorgenommen.

Hierbei wie auch in sonstiger Hinsicht hatte ich mich des gütigen Rates und Beistandes des Herrn Privatdozenten Dr. med. et phil. Hauser zu erfreuen, unter dessen Leitung vorliegende Untersuchungen im pathologisch-anatomischen Institut der Kgl. Universität Erlangen angestellt wurden.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle Herrn Dr. Hauser meinen herzlichsten Dank für seine freundliche Unterstützung auszusprechen.

Material zu den Untersuchungen stand mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Dr. Strümpell im Kgl. Universitäts-Krankenhause in reichlicher Menge zur Verfügung.

Ausser dem geschilderten Verfahren, das eine Gewinnung der züchtbaren Mundpilze bezweckte, wurden noch, um auch das Vorkommen der nicht züchtbaren festzustellen, in einzelnen Fällen von dem Speichel, Zahn- und Zungenbelag Deckglastrockenpräparate angefertigt.

Als wohl selbstverständlich will ich noch erwähnen, dass sämtliche Manipulationen streng nach den Vorschriften der Sterilisation ausgeführt wurden. Durch

diese vorausgesandte Auseinandersetzung scheint mir der analytische Gang genügend klar gelegt zu sein, und wende ich mich nun zur Angabe der gefundenen Resultate.

In den 14 Mundhöhlen, welche auf ihren Bakteriengehalt geprüft wurden, fanden sich 28 verschiedene Spezies von Mikroben. Bei 19 derselben liess sich an der Hand der angegebenen Tabellen die Identität mit bereits bekannten und näher charakterisierten ganz sicher feststellen. 7 Arten scheinen bisher noch nicht gefunden oder, wenn dies der Fall sein sollte, sicherlich nicht näher beschrieben zu sein; sie sollen deshalb später mit Ausschluss zweier Arten in ihren wichtigsten morphologischen und kulturellen Merkmalen eingehend erörtert werden. Zwei Arten kann ich deshalb ausschliessen, weil sie in den gleichzeitig angestellten Untersuchungen des Herrn Zahnarzt Freund über chromogene Mundpilze[33]) gleichfalls zur Entwicklung kamen und in seiner Arbeit einer eingehenden Behandlung gewürdigt werden. Es sind dies ein Coccus, der sich durch Produktion eines fleischfarbenen Pigments auszeichnet, und ein Bacillus, der die Gelatine unter Verbreitung eines violetten Schimmers verflüssigt. Ich erwähne sie nur der Vollständigkeit meiner Resultate halber. Bei den beiden noch übrigen Mikroben muss es als zweifelhaft gelten, ob sie bereits bekannt oder noch nicht beschrieben sind. Während sie nämlich in verschiedener Hinsicht bereits charakterisierten Arten nahe stehen, weichen sie in manchen Punkten von jenen ab. Eine sichere Diagnose kann in diesen Fällen nur ein Vergleich mit Originalkulturen der ihnen ähnlichen Spezies ergeben. Da solche indessen nicht zur Hand waren, sollen auch diese beiden Arten einer näheren Betrachtung unterworfen werden.

Folgende Arten wurden gefunden:

I. Die Mundpilze im engeren Sinne.

1. Leptothrix buccalis sive innominata.
2. Leptothrix buccalis maxima.

3. Bacillus buccalis maximus.
4. Jodococcus vaginatus.
5. Spirillum sputigenum.
6. Spirochaete dentium.

II. Die Mundpilze im weiteren Sinne.

A. Sichere Arten inkl. der neuen.

1. Sarcina lutea.
2. Sarcina flava.
3. Micrococcus aquatilis
4. Micrococcus rosettaceus.
5. Micrococcus cremoides.
6. Micrococcus aurantiacus.
7. Micrococcus luteus.
8. Streptococcus coli gracilis.
9. Pneumobacillus.
10. Bacillus ochraceus.
11. Bacillus aurantiacus.
12. Bacillus candicans.
13. Bacillus acidi lactici.
14. Sarcina n. sp.
15. Micrococcus n. sp. I.
16. Micrococcus n. sp. II.
17. Diplococcus n. sp.
18. Bacterium n. sp.
19. Micrococcus n. sp.
20. Bacillus n. sp. } Freund.

B. Zweifelhafte Arten.

1. Micrococcus (Staphylococcus viridis flavescens?)
2. Bacillus (Bacillus subtilis?).

Eine morphologische Beschreibung der Mundpilze im engeren Sinne kann ich wohl unter Hinweis auf die von Miller[34]) gegebene vortreffliche Charakteristik übergehen. Desgleichen dürfte eine solche der bereits bekannten, züchtbaren Arten überflüssig sein, da sie nichts Neues bieten könnte. Ich wende mich daher zunächst zur Beschreibung der als neu aufgestellten Arten.

Sarcina n. sp.

Morphologische Eigenschaften.

Untersucht man eine Spur einer jungen Kultur in einem Tropfen destillierten Wassers, so findet man am häufigsten einfache Tetraden; zuweilen sieht man auch kubische Formen, also 8 Zellen in Gestalt eines Würfels mit einander vereinigt. Auch Diplokokken und Übergangsformen von dem einfachen, 4zelligen Paket zu 8zelligen Würfeln sind mehrfach vorhanden; äusserst selten findet man dagegen einzelne Zellen. In einer etwas älteren Kultur sieht man zuweilen auch schon je zwei mit einander vereinigte Würfelformen, also Verbände von 16 Zellen; eine Vereinigung von je vier 8zelligen Würfeln kommt nie vor. Kokken und Diplokokken sind in diesen Kulturen schon völlig verschwunden. Die einzelnen Zellverbände sind in eine lichtbrechende Kapsel eingehüllt; die einzelnen Zellen erscheinen an den Berührungsflächen ein wenig abgeplattet.

Die durchschnittliche Länge und Breite einer Tetrade beträgt 1,5 bis 2 μ, so dass also einer einzelnen Zelle ein Durchmesser von 0,75 bis 1 μ zukommt.

Der Sarcine fehlt jede Eigenbewegung; nur eine mässig lebhafte Molekularbewegung ist im hängenden Tropfen wahrzunehmen.

Kulturmerkmale.

Im Plattenguss von 10proz. Nährgelatine sind die Kolonien bei einer Temperatur von 18 bis 20° C. 48 Stunden nach erfolgter Aussaat makroskopisch als feinste Pünktchen zu erkennen. Sie zeigen zu dieser Zeit unter dem Mikroskop noch keine charakteristischen Merkmale; beobachtet man sie jedoch 24 Stunden später bei 62facher Vergrösserung, so sind sie, um zunächst von den in der Gelatine eingeschlossenen Kolonien zu reden, von rundlich-viereckiger Gestalt, wenige ei- bis birnförmig. Sie haben eine dunkelgraue Farbe und sind völlig strukturlos. Diejenigen Kolonien, welche sich auf der Oberfläche ent-

wickeln, haben ein olivgrünes, homogenes Zentrum. Nach dem Rande zu geht diese Farbe jedoch verloren, und man findet den zentralen Teil von einer hellen, flache Buchten aufweisenden Zone umgürtet, die deutlich Körnelung erkennen lässt. Am vierten Tage ist eine grünlichgelbe Pigmentierung auch für das unbewaffnete Auge sichtbar, und ungefähr 24 Stunden später tritt energische, schalenförmige Verflüssigung ein. Die Gelatine wird in einem grossen Umkreise verflüssigt; sie bleibt klar. Bei dichter Aussaat erstreckt sich die Verflüssigung bald über die ganze Platte. Infolge der schnellen Verflüssigung besitzen die Kolonien nur ein geringes Volumen; der Durchmesser beträgt im Mittel 2 mm.

Stichkulturen in 10proz. Nährgelatine lassen 24 Stunden nach der Infektion entlang dem Verlaufe des Stichkanales geringe Entwicklung in Gestalt eines feinkörnigen Streifens erkennen. Im Verlauf von 3 Tagen hat sich auf der Oberfläche ein grünlichgelber Belag von der Grösse eines Stecknadelknopfes gebildet. Er breitet sich in den folgenden Tagen merklich aus und beginnt schliesslich, ungefähr nach 8 Tagen, muldenförmig einzusinken, ohne vorerst die Gelatine zu verflüssigen. Er erscheint zu dieser Zeit aus mehreren, schmalen, konzentrischen Ringen zusammengesetzt, der Rand ist deutlich gekerbt. Eigentliche Verflüssigung tritt erst nach 14 Tagen ein; sie breitet sich schnell über den ganzen Umfang des Reagensglases aus. Hat sie die Wandungen desselben erreicht, dann schreitet sie nach unten zu nur äusserst langsam vorwärts, so dass nach 2 Monaten erst eine Schicht von 2 cm verflüssigt ist. Die verflüssigte Zone ist anfangs diffus getrübt; sobald sich aber die Kulturmassen in Gestalt einer grünlichgelben Wolke auf dem noch festen Teil des Substrates niedergeschlagen haben — ein Prozess, der wenige Tage in Anspruch nimmt — erhält die Gelatine nicht bloss die ihr vorher eigen gewesene, hell weingelbe Farbe wieder, sondern erscheint jetzt sogar prachtvoll goldgelb. — Ein ähnliches Bild zeigen Stich-

kulturen in 5proz. Nährgelatine mit Zusatz von ½ Proz. Traubenzucker.

Auf 2proz. Nähragar ist bei 18 bis 20° C. schon nach 24 Stunden, je nach der Menge des übertragenen Materials, mehr oder minder deutliches Wachstum zu bemerken. Der Impfstrich wächst zu einem üppigen, über das Niveau des Nährbodens sich erhebenden Streifen von ausgesprochen grünlichgelber Färbung und starkem Glanze heran. Ein Teil der Kulturmasse zieht sich in das Kondensationswasser zurück, woselbst er ebenfalls üppig gedeiht. Nach 10 Tagen hat der Belag eine Breite von 4 bis 5 mm. — Bei Brüttemperatur auf demselben Nährboden gezüchtet keimt die Sarcine bedeutend dürftiger. Auf einem längs des Impfstriches sich entwickelnden, farblosen und durchsichtigen Bande sprossen ungefähr nach einer Woche schwach grünlichgelb gefärbte, rundliche Kolonien vereinzelt hervor.

Auf Kartoffeln wächst der Impfstrich bei 18 bis 20° C. zu einem breiten, trockenen und daher glanzlosen Streifen heran, der auch auf die Rückseite der Kartoffelscheibe übergreift. Er hat eine grünlichgelbe Farbe. Nach 4 bis 5 Wochen entstehen auf diesem Belage zahlreiche, kleine Pünktchen von weisser Farbe, die der ganzen Kultur ein äusserst charakteristisches Aussehen verleihen. Diese Erscheinung kann man zuweilen, jedoch nicht immer, auch auf Agarkulturen beobachten.

Auf Blutserum, bei Brüttemperatur gezüchtet, bildet die Sarcine schon innerhalb 24 Stunden einen schwach glänzenden, sich gleichmässig über die Oberfläche des Nährbodens ausbreitenden Belag von graugrünlicher Färbung. 5 bis 6 Tage nach der Infektion tritt energische Verflüssigung ein; die Kulturmassen sammeln sich am Boden des Reagensglases. Das über denselben stehende, zunächst trübe Serum wird nach wenigen Tagen vollständig durchsichtig und nimmt eine von Nährbouillon nicht zu unterscheidende Farbe an. Die Kulturen, deren Reaktion deutlich alkalisch ist, verbreiten einen widerlichen Geruch.

Festes Alkalialbuminat ist ein günstiger Nährboden für die Sarcine. Es entwickelt sich bei 18 bis 20° C. längs des Impfstriches ein schwach glänzendes, durchsichtiges Band von mattgelber Farbe und schleimiger Beschaffenheit; der Rand ist unregelmässig. Wenn der Belag eine Breite von 3 bis 4 mm erreicht hat, also ungefähr nach 9 bis 10 Tagen, beginnt unter Entwicklung äusserst übelriechender Gase längs des Impfstriches Verflüssigung des Eiweisses. Die Reaktion ist gleichfalls alkalisch.

In Nährbouillon sammelt sich bei 18 bis 20° C. binnen 2 bis 3 Tagen ein grünlichgelbes, üppiges Sediment, das sich beim Schütteln in dicken Flocken erhebt. Bildung einer Kahmhaut findet nicht statt; ebenso wenig wird die Bouillon getrübt; vielmehr nimmt sie einen prachtvoll goldgelben Farbenton an.

In sterilisierter Milch ist, makroskopischer Beobachtung nach zu urteilen, keine Entwicklung vorhanden.

Weitere Merkmale.

Die Fortpflanzung der Sarcine scheint nur durch Teilung vor sich zu gehen; Sporen konnten nicht gefunden werden. Hieraus ergiebt sich, dass sie Temperaturänderungen nur in beschränktem Masse vertragen kann. Bouillonkulturen, während 10 Minuten bei einer Temperatur von +55° C. gehalten, lassen nur noch minimales Wachstum erkennen. Eine Temperatur von +70° C., die gleiche Zeit einwirken gelassen, tötet die Mikrobe sicher. Bei Zimmertemperatur gedeiht sie besser als bei Brüttemperatur. Bei +5° C. ist das Wachstum bedeutend beschränkt.

Die Sarcine besitzt ferner ein ziemlich grosses Sauerstoffbedürfnis; zwar findet bei Hemmung des Luftzutritts noch Entwicklung statt; indessen ist selbst nach 2 bis 3 Monaten noch keine Verflüssigung zu bemerken.

Hinsichtlich ihres Verhaltens zu den verschiedenen Färbemitteln ist zu sagen, dass sie dieselben äusserst gierig aufnimmt. Man wird daher gut thun, sehr ver-

dünnte Lösungen, am besten solche von Methylenblau, anzuwenden. Die Gramsche Methode giebt befriedigende Resultate.

Die Mikrobe produziert einen grünlichgelben Farbstoff. Er kommt sowohl in Kulturen, die dem diffusen Tageslicht ausgesetzt, wie auch in solchen, die vor ihm geschützt werden, zur vollen Entwicklung; nicht jedoch bei Luftabschluss. Säuren und Alkalien vermögen ihn nicht zu verändern; in Aether, Alkohol und Wasser ist er löslich.

Die hier in ihren wichtigsten Merkmalen geschilderte Sarcine konnte nach den angegebenen Tabellen und der neuesten Litteratur nicht bestimmt werden. Bisher sind drei Farbstoff produzierende und gleichzeitig die Gelatine verflüssigende Sarcinen beschrieben worden. Es sind dies die Sarcinae lutea, flava und aurantiaca. Die ersten beiden habe ich, wie bereits erwähnt, bei meinen Untersuchungen isoliert. Dass die fragliche Sarcine mit keiner von ihnen identisch ist, ergab ein Vergleich ihrer Kulturen. Es bleibt also nur die Sarcina aurantiaca; aber auch mit dieser kann sie trotz einiger morphologischer Verwandtschaft nicht identisch sein. Während die genannte Sarcine ein goldgelbes Pigment produziert, das durch Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure dunkelblaugrün, durch Neutralisation mit Natronlauge rot wird, welche Färbung durch Salzsäure wieder in orangegelb übergeht, erzeugt meine Sarcine einen grünlichgelben Farbstoff, der weder durch Säuren noch auch Alkalien irgendwie Einbusse erleidet.

Ich schlage für sie wegen ihres grünlichgelben Pigments den Namen „Sarcina viridis flavescens“ vor.

Micrococcus n. sp. I.

Morphologische Eigenschaften.

Die Mikrobe wird von schönen, runden Zellen von ziemlich konstanter Grösse gebildet. Auf Gelatine, Agar

und Kartoffeln gezüchtet haben die einzelnen Zellen einen Durchmesser von 1 bis 1,2 μ; selten sind sie etwas kleiner. In Bouillon wachsen sie zu 1,5 bis 1,7 μ an. Die Lagerungsverhältnisse sind mannigfache. Am häufigsten finden sich einzelne Zellen und Diplokokken; indessen sind auch kurze, 3 bis 4gliedrige Ketten, Tetraden und eine traubenförmige Anordnung nicht selten.

Der Micrococcus ist ohne jede Eigenbewegung.

Kulturmerkmale.

Im Plattenguss von 10proz. Nährgelatine sind die Kolonien bei einer Temperatur von 18 bis 20° C. in der Regel nach 24 bis 48 Stunden dem unbewaffneten Auge als kleinste, weisse Pünktchen sichtbar. Das Mikroskop zeigt sie bei schwacher, $\frac{62}{1}$ Vergrösserung als kreisrunde, dunkle Scheiben mit scharfem, glattem Kontur; sie sind gleichmässig gekörnelt. Sämtliche Kolonien, sowohl die im Innern als auch die auf der Oberfläche sich entwickelnden, haben dieses Aussehen; sie pflegen eine Grösse von 2 bis 3 mm nicht zu überschreiten. Rings um die einzelnen Kolonien ist die Gelatine erweicht; eine direkte Verflüssigung wurde im Plattenguss nicht beobachtet.

In stichweise geimpfter 10proz Nährgelatine ist bei gleicher Temperatur nach 24 Stunden Wachstum längs des ganzen Impfstiches zu konstatieren. Oben bildet sich ein grauweisser, flacher Belag von schleimiger Beschaffenheit und rundlichem Umrisse. Nach wenigen Tagen sinkt derselbe schwach trichterförmig ein, ohne zunächst die Gelatine zu verflüssigen. Später, jedoch erst nach Wochen, wird sie in Form eines Trichters in eine zähe, dickflüssige Masse verwandelt, in der zahlreiche, weisse Körnchen suspendiert sind. Die Verflüssigung ist anfangs auf die nächste Umgebung des Stichkanales beschränkt und erreicht erst nach Monaten, und auch dann nur in der oberen Zone, die Wandungen des Reagensglases. — Stichkulturen in 5proz. Gelatine mit Zusatz von ½ Proz. Traubenzucker bieten ein dem geschilderten analoges Bild.

Auf 2proz. Nähragar, bei Zimmertemperatur gezüchtet, bildet die Mikrobe längs des Impfstriches einen bläulichweiss schimmernden Belag von schleimiger Beschaffenheit. Er ist zwar schon nach 24 Stunden wahrzunehmen, bleibt aber ziemlich dürftig. Bei Brüttemperatur ist das Wachstum bedeutend üppiger. Man kann an derartigen Kulturen eine innere, milchweisse, undurchsichtige Zone von einer sie begrenzenden, durchsichtigen, schleierähnlichen unterscheiden; der Rand ist zierlich gefaltet.

Auf Kartoffeln ist bei 18 bis 20° C. schon nach 24 Stunden Entwicklung in Form eines milchweissen Streifens vorhanden, der sich über das Niveau des Nährbodens erhebt. Er ist anfangs völlig trocken, glanzlos und zeichnet sich durch eine äusserst feinkörnige Oberfläche aus. Nach 3 bis 4 Tagen wandelt er sich langsam in einen glänzenden Belag von nunmehr schleimiger Beschaffenheit um. Er ist unregelmässig begrenzt. Seine Breite beträgt nach 14 Tagen 7 bis 8 mm; alsdann greift er auch auf die Rückseite der Kartoffel über.

Auf Blutserum breitet sich der Impfstrich, der bei Einwirkung von Brüttemperatur schon nach 24 Stunden Entwicklung erkennen lässt, binnen 4 bis 6 Tagen zu einem stark glänzenden, feuchten Belage aus, der den Nährboden vollständig überzieht. Verflüssigung des Serums tritt nicht ein; jedoch entströmt den Kulturen ein übler Geruch Die Reaktion ist deutlich alkalisch.

Auf festem Alkalialbuminat ist, makroskopischer Beobachtung nach zu urteilen, kein Wachstum vorhanden.

In Nährbouillon ist bei 18 bis 20° C. bereits nach 24 Stunden diffuse Trübung ohne Bildung einer Kahmhaut zu konstatieren. Die Kulturmassen sammeln sich am Boden des Reagensglases zu einem dicken, milchweissen Haufen, der sich beim Schütteln in Gestalt eines zähen, spiraligen Fadens erhebt. Später klärt sich die Bouillon wieder.

Milch zeigt makroskopisch keine Veränderung.

Weitere Merkmale.

Der Vermehrungsprozess erfolgt aller Wahrscheinlichkeit nach lediglich durch Zweiteilung; Bildung von Sporen konnte nicht nachgewiesen werden. Infoge dessen ist die Mikrobe Temperaturerhöhungen gegenüber wenig widerstandsfähig. Setzt man Bouillonkulturen 10 Minuten lang einer Temperatur von + 55° C. aus, so findet keine Entwicklung mehr statt. Brüttemperatur bewirkt ein üppigeres Wachstum als Zimmertemperatur. Bei + 5° C. wird die Vegetation sistiert.

Der Micrococcus gedeiht sowohl bei freiem Luftzutritt, als auch bei Hemmung desselben gut.

Die wässerigen Lösungen der üblichen Anilinfarbstoffe werden in alten, wie in jungen Kulturen gut aufgenommen; auch die Gramsche Methode lässt sich mit Erfolg anwenden.

An der Hand der angegebenen Tabellen und der neuesten Litteratur konnte der Micrococcus nicht bestimmt werden; es fand sich keine Kokkenart, die eine nähere Verwandtschaft erkennen liess.

Die Güte des Herrn Professor Dr. Reess gestattet mir, ihn „Micrococcus Reessii“ zu nennen.

Micrococcus n. sp. II.

Morphologische Eigenschaften.

Die Mikrobe wird von mässig grossen, runden, zuweilen auch schwach ovalen Zellen repräsentiert. Dieselben sind vielfach als Diplokokken angeordnet; indessen lagern sie auch keineswegs selten als einzelne Zellen oder in kurzen, 3 bis 4gliedrigen Ketten und Tetraden. Eine traubenförmige Anordnung kommt zwar vor, ist aber äusserst selten. Die Zelldimensionen sind auf allen Nährböden ziemlich konstant, erfahren auch bei Brüttemperatur keine Änderung. Die einzelnen Kokken haben fast durchweg einen Durchmesser von 1 μ; ab und zu sind sie kleiner: 0,8 μ oder grösser: 1,2 μ.

In einem Tropfen destillierten Wassers ist nur eine lebhaft zitternde Molekularbewegung wahrzunehmen; Eigenbewegung kommt der Mikrobe nicht zu.

Kulturmerkmale.

Im Plattenguss von 10 proz. Nährgelatine sind die Kolonien bei 18 bis 20° C. 24 Stunden nach erfolgter Aussaat makroskopisch als feinste Pünktchen sichtbar. Bei schwacher, $\frac{62}{1}$ Vergrösserung präsentieren sie sich als gelbliche, gekörnelte Scheiben mit glattem, scharfem Rande. Während die im Substrat eingeschlossenen Kolonien sich in nur geringem Masse fortbilden, haben die oberflächlich fixierten nach Verlauf von 6 Tagen bereits einen Durchmesser von 4 bis 6 mm. Das Mikroskop zeigt die letzteren jetzt als rundliche Gebilde mit scharfem Kontur; der Rand ist hin und wieder schwach gebuchtet. Sie sind gleichmässig und zwar ziemlich grob granuliert. Das Zentrum hat einen gelbbrannen Farbenton, der sich nach der Peripherie zu allmählich verliert. Die ersteren scheinen ein wenig dunkler pigmentiert zu sein; sie besitzen eine runde bis längliche Form, sind glattrandig und im Gegensatz zu den vorigen strukturlos. Nur vereinzelte Kolonien, und zwar sind es die fast unmittelbar an das Niveau des Nährbodens heranreichenden, lassen an der Peripherie eine körnige Struktur erkennen. Bei der makroskopischen Betrachtung erscheinen die im Innern liegenden Kolonien intensiv ockergelb gefärbt; die andern zeigen zentral einen sich deutlich über das Niveau der umgebenden Gelatine erhebenden, spitz zulaufenden Kern von gleichfalls ockergelber Farbe. Letztere verliert sich nach dem Rande zu und geht in grauweiss über. In der weiteren Entwicklung schwindet diese Erhöhung, das Pigment verteilt sich gleichmässig über die ganze Fläche, und die Kolonien stellen nunmehr ockergelbe, bei schwacher Vergrösserung hellbraune, homogene Gebilde dar. Eine Verflüssigung der Gelatine findet nicht statt.

In stichweise geimpfter 10proz. Nährgelatine bildet sich bei 18 bis 20° C. bereits nach 24 Stunden entlang dem Verlaufe des Stichkanales ein aus dicht aneinander gereihten Körnchen bestehender Faden. Anfangs weiss, nimmt er später eine ockergelbe Farbe an. Auf der Oberfläche entsteht innerhalb 3 Tagen ein Belag von der Grösse eines Stecknadelknopfes, der sich in weiteren 8 Tagen zu einer flachen, 1 cm im Durchmesser besitzenden Scheibe mit fast kreisrundem Umrisse ausbreitet. An ihr lassen sich mit ziemlicher Regelmässigkeit drei Zonen unterscheiden: eine innere, grauweisse, um diese ein ausgesprochen ockergelber Ring, der wiederum von einer helleren Zone umrahmt wird. Später verteilt sich der Farbstoff gleichmässig über den ganzen Belag. Dieser zeichnet sich durch seinen schönen Glanz aus und erreicht in älteren Kulturen die Wandungen des Reagensglases. — Stichkulturen in 5proz. Nährgelatine mit Zusatz von ½ Proz. Traubenzucker zeigen, abgesehen von etwas schnellerem Wachstum, ein dem eben geschilderten ähnliches Bild. Ein Unterschied besteht nur darin, dass hier das Pigment von Anfang an gleichmässiger verteilt ist, somit die drei Zonen nur ganz schwach angedeutet sind.

In Strichkulturen auf 10proz. Nährgelatine entwickelt sich längs des Impfstriches ein üppiger, stark glänzender Streifen von prachtvoll ockergelber Farbe. Der anfangs weniger intensiv gefärbte Rand ist fein gekerbt. Nach 6 bis 7 Tagen ist der Belag 0,5 bis 0,7 cm breit.

Auf 2proz. Nähragar ist bei Zimmertemperatur 24 Stunden nach der Infektion Wachstum vorhanden. Der Impfstrich wächst zu einem fadenziehenden Belage mit schwach gefaltetem Rande heran. Die glänzenden Kulturmassen erscheinen bei reflektiertem Licht grauweisslich, bei durchfallendem Licht schwach gelblich. Ein Teil der Kultur zieht sich unter weiterer Entwicklung auf das Kondensationswasser zurück. Bei Brüttemperatur ist das Wachstum in den ersten Tagen analog dem geschilderten; später, ungefähr nach 14 Tagen, sieht man

aus der grauweisslichen Auflagerung kleine, weisse Körnchen in grosser Anzahl hervorsprossen.

Auf Kartoffeln ist bei 18 bis 20° C. schon nach 24 Stunden ein flacher, feucht glänzender Streifen mit unregelmässigem Rande sichtbar; seine Farbe ist matt ockergelb.

Blutserum zeigt bei Einwirkung von Brüttemperatur bereits nach 24 Stunden eine allerdings schwache, aber doch deutlich sichtbare Entwicklung, die binnen 5 bis 6 Tagen die ganze Oberfläche des Nährbodens in Gestalt eines feuchten, grauweissen Belages von starkem Glanze überzieht. Das Serum wird langsam verflüssigt. Die Kulturen, deren Reaktion deutlich alkalisch ist, verbreiten einen unangenehmen Geruch.

Auf festem Alkalialbuminat bildet die Mikrobe einen schmalen, blassgelben, durchsichtigen Streifen. Verflüssigung findet nicht statt.

Nährbouillon ist bei 18 bis 20° C. schon nach 24 Stunden diffus getrübt. Am Boden des Reagensglases setzen sich anfangs weisse, später gelbe Kulturmassen ab, die sich beim Schütteln in dicken Flocken erheben. Eine Kahmhaut wird nicht gebildet.

In Milch verursacht die Mikrobe keinerlei Veränderung.

Weitere Merkmale.

Die Fortpflanzung geht nur durch Teilung vor sich; Sporen werden nicht gebildet. Bouillonkulturen, die 10 Minuten lang einer Temperatur von + 55° C. ausgesetzt werden, zeigen nur geringe Entwicklung. Bei + 70° C. wird die Mikrobe sicher getötet. Sie gedeiht sowohl bei Zimmer- als auch bei Brüttemperatur. Gelatinekulturen, die bei + 5° C. gehalten werden, zeigen innerhalb 14 Tagen nur ganz geringes Wachstum längs des Impfstiches.

Hinsichtlich des Luftbedürfnisses ist zu sagen, dass nicht nur bei ungehindertem Zutritt, sondern auch bei Hemmung des Sauerstoffes die Entwicklung sehr üppig ist.

Die üblichen Tinktionsmethoden und die Gramsche Färbung geben sehr gute Resultate.

Der Micrococcus produziert auf Gelatine und Kartoffeln einen schönen, okergelben Farbstoff, der sowohl in Kulturen, die bei Lichtabschluss gehalten, als auch solchen, die dem diffusen Tageslicht ausgesetzt werden, vollauf zur Geltung kommt. Auf Agar und Blutserum fehlt das Pigment. Säuren zerstören dasselbe unmittelbar; Neutralisation mit Alkalien ruft es wieder hervor. In Wasser ist es leicht, in Aether und Alkohol dagegen schwer löslich.

In den angegebenen Tabellen und der neuesten Litteratur fand sich kein dieser Spezies gleichender Mikroorganismus. Bisher sind sechs Kokken beschrieben worden, welche sich durch Bildung eines gelben Pigments auszeichnen, ohne die Gelatine zu verflüssigen. Zwei von ihnen, die Micrococci luteus und aurantiacus fand ich bei meinen Untersuchungen; ein Vergleich mit ihren Kulturen ergab die Nichtidentität. Was nun die übrigen vier, die Micrococci citreus, flavus tardigratus, ochroleucus und den Staphylococcus cereus flavus anlangt, so unterscheidet sich die fragliche Mikrobe von ihnen einmal durch die Nüancierung des Farbstoffes, dann aber auch noch durch morphologisches und kulturelles Verhalten so wesentlich, dass ihre Identität mit einer der genannten Arten völlig ausgeschlossen ist.

Das von der Mikrobe produzierte gelbe Pigment veranlasst mich für sie den Namen „Micrococcus ochraceus“ vorzuschlagen.

Diplococcus n. sp.

Morphologische Eigenschaften.

Die Mikrobe wird von schönen, kugeligen oder als Diplokokken ellipsoiden Zellen repräsentiert. Sie sind am häufigsten als Diplokokken angeordnet und bieten in diesem Lagerungsverhältnis die Form eines Bisquits; im übrigen sind sie als isolierte Zellen zu finden. Bei Brüttemperatur findet vielfach ein Auswachsen zu kurzen

Ketten statt. In manchen Präparaten vermeint man oft Stäbchen vor sich zu haben und ist deshalb geneigt, eine Verunreinigung anzunehmen; bei näherer Untersuchung mit starkem System findet man aber, dass die vermeintlichen Stäbchen aus zwei nur unvollkommen getrennten Kokken bestehen. Ihre Grösse ist ausserordentlich variabel; auf Agar, Gelatine und Kartoffeln schwankt der Durchmesser zwischen 0,8 und 1,4 μ; in Bouillon findet man zuweilen bis 2 μ grosse Zellen.

Eigenbewegung kommt der Mikrobe nicht zu; nur eine mässige Molekularbewegung macht sich geltend.

Kulturmerkmale.

Im Plattenguss von 10proz. Nährgelatine sind die Kolonien bei einer Temperatur von 18 bis 20° C. nach 24 bis 48 Stunden als weissliche Pünktchen makroskopisch nachzuweisen. Sie stellen in diesem Stadium unter dem Mikroskop helle, kreisrunde Scheiben mit feiner, aber deutlich sichtbarer Körnelung dar. In der weiteren Entwicklung erheben sich die oberflächlichen ein wenig über das Niveau der umgebenden Gelatine und bilden dann runde, mit dem Platindraht leicht abhebbare Scheiben von schmutzigweissem, lacktropfenähnlichem Aussehen und schleimiger Beschaffenheit. Die tiefliegenden Kolonien haben sich makroskopisch, abgesehen von einer geringfügigen Volumenzunahme, gar nicht verändert. Bei schwacher Vergrösserung zeigt das Mikroskop die ersteren als graugelbliche, sehr fein granulierte Gebilde mit rundlichem Umrisse und hellem, scharf begrenztem Rande; die letzteren erweisen sich als dunkelgraue, glattrandige, homogene Scheiben. In der Regel erreichen die Kolonien keine besondere Grösse; ihr Durchmesser schwankt zwischen 3 bis 5 mm. Nach zwei Wochen nimmt die Gelatine in der nächsten Umgebung der Kolonien eine schöne, goldgelbe Farbe an. Verflüssigung tritt nicht ein.

In stichweise geimpfter 10proz. Nährgelatine ist bereits nach 24 Stunden entlang dem Stichkanal körniges

Wachstum bemerkbar. Oben bildet sich nach 3 Tagen eine grauweisse, schleimige Auflagerung von der Grösse eines Stecknadelknopfes; sie besitzt einen starken Glanz und breitet sich schnell zu einem flachen, rosettenförmigen Belage aus, der bald die Wandungen des Reagensglases erreicht. Nach 2 bis 3 Wochen nimmt die unmittelbar unter dem Belage befindliche Zone der bisher bloss weingelben Gelatine einen schönen, goldgelben Farbenton an. — In 5proz. Nährgelatine mit Zusatz von $^1/_2$ Proz. Traubenzucker ist das Wachstum, abgesehen von einem etwas schnelleren Verlauf, dem eben geschilderten analog.

Im Strich auf 10proz. Nährgelatine bildet sich eine aus parallelen, dicht neben einander verlaufenden Streifen bestehende Auflagerung, deren Rand schwach wallartig aufgeworfen ist. Sie ist nach sechs Tagen ungefähr 0,5 cm breit. Bei reflektiertem Licht grauweisslich, ist sie bei durchfallendem Licht schwach gelblich.

Auf 2 proz. Nähragar wächst der Impfstrich bei Zimmer- wie Brüttemperatur zu einem nach 24 Stunden sichtbaren, feucht glänzenden Belage von schleimiger Beschaffenheit und graugelblicher Farbe heran. Binnen 8 bis 10 Tagen ist die gesamte Oberfläche des schräg erstarrten Nährbodens von ihm überzogen. Auch im Kondensationswasser findet lebhafte Wucherung statt.

Auf Kartoffeln bildet sich bei 18 bis 20° C. sehr rasch ein dicker, glänzender, glattrandiger Belag von schleimiger Beschaffenheit. Seine Farbe unterscheidet sich kaum von derjenigen der Kartoffel.

Strichweise geimpftes Blutserum, der Einwirkung von Brüttemperatur ausgesetzt, wird binnen 4 bis 5 Tagen von einem feuchten, dünnen Rasen überzogen. Das vor der Infektion helle, bernsteinklare Serum nimmt einen schönen, kastanienbraunen Farbenton an, ohne seine Transparenz irgendwie einzubüssen. Nach 5 bis 6 Tagen tritt Verflüssigung ein. Den Kulturen, die alkalisch reagieren, entströmt ein übler Geruch.

Auf festem Alkalialbuminat ist makroskopisch kein Wachstum zu erkennen.

Nährbouillon weist bei 18 bis 20° C. nach 4 Tagen starke, diffuse Trübung ohne Bildung einer Kahmhaut auf. Am Boden des Reagensglases befindet sich eine üppige Masse, die sich beim Schütteln in der Flüssigkeit gleichmässig verteilt, um sich dann wieder am Grunde derselben zu sammeln. Die Trübung wird immer intensiver, und der anfangs weissliche Bodensatz nimmt eine schwach rötliche Farbe an.

In Milch bleibt jede Entwicklung aus.

Weitere Merkmale.

Die Fortpflanzung geht aller Wahrscheinlichkeit nach nur durch Teilung vor sich. Sporen konnten auch in älteren Kulturen nicht gefunden werden. Lässt man eine Temperatur von + 55° C. 10 Minuten auf Bouillonkulturen einwirken, so wird die Mikrobe bereits getötet. Im übrigen gedeiht sie sowohl bei Zimmer- als auch bei Brüttemperatur. Bei + 5° C. tritt eine grosse Verlangsamung im Wachstum ein.

Zutritt des Sauerstoffes ist für das Gedeihen nicht absolut notwendig.

Die Mikrobe färbt sich mit den wässrigen Lösungen der üblichen Anilinfarbstoffe sehr gut; auch lassen sich bei Anwendung der Gramschen Methode befriedigende Resultate erzielen.

Weder an der Hand der angegebenen Tabellen, noch auch der neuesten Litteratur liess sich die hier charakterisierte Mikrobe bestimmen. Es fand sich keine Spezies, die ihr annähernd gliche.

Die Güte des Herrn Dr. Hauser erlaubt mir, ihr den Namen „Diplococcus Hauseri“ beizulegen.

Bacterium n. sp.

Morphologische Eigenschaften.

Das Bacterium steht in morphologischer Beziehung dem Bacterium luteum[35]) nahe. Es bildet ovale bis

ellipsoide Zellen. Seine Lagerungsverhältnisse sind mannigfache. Man findet es zunächst einzeln oder zu zweien; in letzterem Falle bilden die beiden Stäbchen häufig einen stumpfen Winkel. Ferner trifft man noch auf mehrere, parallel nebeneinander lagernde Zellen. Auf Gelatine, Agar und Kartoffeln variiert sein Lägendurchmesser zwischen 0,9 und 1,4 μ, sein Breitendurchmesser zwischen 0,7 und 0,9 μ. Daher kommt es, dass einzelne Zellen Kokken nahe stehen. In Bouillon schwindet diese Ähnlichkeit ganz und gar; man findet dort bis 2 μ lange Stäbchen.

Im hängenden Tropfen lässt das Bacterium eine lebhafte, zitternde und tanzende Molekularbewegung erkennen; Eigenbewegung fehlt.

Kulturmerkmale.

Im Plattenguss von 10proz. Nährgelatine sind die Kolonien bei 18 bis 20° C. 24 Stunden nach erfolgter Aussaat als feinste, farblose Pünktchen makroskopisch zu erkennen. Bei schwacher, 62facher Vergrösserung erscheinen sie dunkel, glattrandig und feingekörnelt; ihrer Gestalt nach sind sie kreisrund Nach 6 Tagen nehmen sämtliche Kolonien eine bei auffallendem Licht schwach rötliche, bei durchfallendem Licht gelbliche Farbe an. Das Mikroskop zeigt die oberflächlich liegenden, deren Durchmesser jetzt ungefähr 2 bis 3 mm beträgt, als rundliche Gebilde mit mannigfachen Buchten, aber scharfem Kontur. Ihr zentraler Teil erscheint gelblichbraun mit einem Stich ins Rötliche. Diese Pigmentierung nimmt, wie auch bei makroskopischer Betrachtung zu konstatieren ist, nach dem peripheren Teil allmählich an Intensität ab und geht schliesslich ganz verloren. Die ganze Kolonie ist gekörnelt, so zwar, dass das Innere äusserst feine, der Rand jedoch gröbere Granulation aufweist. Die im Nährmedium eingeschlossenen Kolonien haben nur eine ganz geringe Volumenzunahme erfahren. Sie haben, mikroskopisch betrachtet, ihre kreisrunde Gestalt bewahrt und

lassen nur an der Randzone Körnelung erkennen; ihre Farbe ist graugelblich. Gegen den neunten bis zehnten Tag haben sämtliche Kolonien eine schöne, kirschrote Farbe angenommen. Die Gelatine wird nicht verflüssigt.

In stichweise geimpfter 10proz. Nährgelatine ist das Wachstum nicht sehr üppig. Am dritten Tage ist entlang dem Verlaufe des Stichkanales ein feinkörniger, farbloser Streifen bemerkbar; an der Stichöffnung hat sich ein kleiner, schwach rötlich gefärbter, flacher Belag von rundlicher Form gebildet. Nach 2 Wochen nimmt er einen schönen, kirschroten Farbenton an; er ist vollständig trocken, glänzend. Der etwas wallartig aufgeworfene Rand ist gefaltet. Das Wachstum scheint bald zu sistieren, denn der Belag erreicht selbst nach Monaten nicht die Wandungen des Reagensglases. Im Stichkanal hat sich das Bild kaum geändert. — In 5proz. Nährgelatine mit Zusatz von ½ Proz. Traubenzucker findet eine bedeutend ausgiebigere Entwicklung statt.

In Strichkulturen auf 10proz. Nährgelatine wächst der Impfstrich zu einem anfangs rosafarbenen, später gleichfalls kirschroten, mattglänzenden Belage heran. Der Rand ist verdickt.

Auf 2proz. Nähragar bildet sich bei Zimmertemperatur ein sehr dürftiger, schwach rötlich gefärbter Streifen von schleimiger Beschaffenheit. Bedeutend besser gedeiht der Pilz bei Brüttemperatur. Da entwickelt sich längs des Impfstriches ein kirsch- bis ziegelroter, unregelmässig begrenzter Belag mit glatter, glänzender Oberfläche.

Auf Kartoffeln kommt es bei 18 bis 20° C. innerhalb weniger Tage zur Bildung eines breiten, kirschroten Streifens; er ist völlig trocken.

Auf Blutserum, der Einwirkung von Brüttemperatur ausgesetzt, keimt die Mikrobe schon innerhalb 24 Stunden. Nach 4 bis 5 Tagen ist die Oberfläche des Nährbodens von einer schleimigen Schicht überzogen, die einen schwachen, rötlichen Glanz ausstrahlt. Ein Teil der Kultur hat sich auf das Kondensationswasser zurück-

gezogen und entwickelt sich daselbst weiter. Eine Verflüssigung des Serums tritt nicht ein, jedoch macht sich ein widerlicher Geruch geltend. Die Reaktion der Kulturmassen ist ausgesprochen alkalisch.

Auf festem Alkalialbuminat entsteht ein farbloser, durchsichtiger Streifen, der nach 10 Tagen eine Breite von 4 bis 5 mm besitzt. Verflüssigt wird der Nährboden nicht.

In Nährbouillon findet man bei 18 bis 20° C. 24 Stunden nach der Infektion am Boden des Reagensglases eine schwach rötlich gefärbte Masse. Die bis dahin klar gebliebene Flüssigkeit trübt sich innerhalb eines Tages, und das Sediment, das sich beim Schütteln in langen, zähen Fäden erhebt, nimmt allmählich einen kirsch- bis ziegelroten Farbenton an. Eine Kahmhaut wird nicht gebildet.

Sterilisierte Milch zeigt im Verlauf von 8 Tagen eine oberflächliche Rötung. Gerinnung oder sonstige makroskopische Veränderungen finden nicht statt.

Weitere Merkmale.

Die Vermehrung geht nur durch Teilung vor sich; Sporen konnten auf keinem Nährboden, selbst nicht auf Agar, wo das Bacterium sehr dürftig gedeiht, sichtbar gemacht werden. Demgemäss erfährt seine Entwicklungsfähigkeit durch hohe Temperaturen eine bedeutende Abschwächung. Bouillonkulturen, die 10 Minuten lang einer Temperatur von +55° C. ausgesetzt werden, entwickeln sich nur noch sehr schwach. Eine Temperatur von +70° C., die gleiche Zeit einwirken gelassen, tötet die Mikrobe sicher. Sie gedeiht bedeutend üppiger bei Brütals bei Zimmertemperatur. Gelatinekulturen, die bei +5° C. gehalten werden, zeigen innerhalb 14 Tagen nur minimales Wachstum.

Das Bacterium zeigt ferner ausgesprochenes Oberflächenwachstum; zur ausgiebigen Entwicklung bedarf es des Sauerstoffes.

Die gewöhnlichen Tinktionsmethoden, wie auch die Gramsche Färbung geben gute Resultate.

Das Bacterium produziert auf Gelatine und Kartoffeln einen prachtvoll kirschroten, auf Agar und in Bouillon kirsch- bis ziegelroten Farbstoff. Die Ausbildung desselben erfährt weder in Kulturen, die dem diffusen Tageslicht ausgesetzt, noch in solchen, die ihm entzogen werden, irgendwelche Einbusse. Dagegen ist sie an die Anwesenheit von Sauerstoff gebunden; bei Luftabschluss gedeiht die Mikrobe farblos. Säuren zerstören das Pigment unmittelbar; eine darauffolgende Neutralisation mit Alkalien ruft eine rötlichbraune Farbe hervor. In Wasser und Aether ist der Farbstoff löslich, in Alkohol dagegen nicht.

Das soeben in seinen wichtigsten Merkmalen geschilderte Bacterium hat also, wie schon erwähnt, morphologisch mit dem Bacterium luteum grosse Ähnlichkeit. Identisch können beide jedoch nicht sein, weil letzteres, wie der Name besagt, einen gelben, ersteres aber einen kirschroten Farbstoff produziert. Ausserdem zeigt das kulturelle Verhalten beider grosse Verschiedenheiten. Eine andere ihm nahestehende Spezies konnte nicht gefunden werden.

Ich schlage für dasselbe wegen seines kirschroten Pigments den Namen „Bacterium cerasinum“ vor.

Hiermit schliesse ich die Beschreibung der sicher neuen Arten und wende mich nun zur Charakteristik der als zweifelhaft hingestellten Mikroben. Die eine gehört in die Klasse der Kokken; sie verflüssigt die Gelatine nicht, produziert aber einen grünlichgelben Farbstoff. Die andere wird von einem die Gelatine verflüssigenden, farblosen Bacillus repräsentiert.

Micrococcus (Staphylococcus virdis flavescens?).

Morphologische Eigenschaften.

Der Mikroorganismus stellt unregelmässig kugelige oder rundlich-viereckige Zellen in wechselnder Anordnung

dar. Es finden sich einzelne Kokken, Diplokokken und Tetraden in ziemlich gleicher Frequenz; seltener stösst man auf kurze, 3 bis 4gliedrige Ketten und eine traubenförmige Anordnung. Die Zelldimensionen variieren auf Gelatine, Kartoffeln und in Bouillon zwischen 1 und 1,4 μ; auf Agar ist die einzelne Zelle fast durchgängig 1,4 μ gross.

Untersucht man eine Spur einer Kultur im hängenden Tropfen, so findet man nur eine mässige, zitternde Molekularbewegung, während Eigenbewegung gänzlich fehlt.

Kulturmerkmale.

Im Plattenguss von 10proz. Nährgelatine sind die Kolonien bei 18 bis 20° C. 48 Stunden nach erfolgter Aussaat als kleinste, farblose Pünktchen für das unbewaffnete Auge sichtbar. Bei schwacher, $\frac{62}{1}$ Vergrösserung bieten sie sich als glattrandige Gebilde mit rundlichem bis ovalem Umrisse und scharfem Kontur dar. Sie sind völlig farblos und lassen im Innern eine ziemlich grobe Körnelung erkennen. In der weiteren Entwicklung nehmen die Kolonien nur wenig an Umfang zu, so dass nach einer Woche der Durchmesser der oberflächlich fixierten im Mittel 2 bis 3 mm, derjenige der im Substrat eingebetteten sogar nur 1 mm beträgt. Bei allen ist jetzt bereits eine deutliche, grüngelbliche Pigmentierung makroskopisch nachzuweisen. Die erstgenannten prominieren ein wenig über das Gelatineniveau und verbreiten einen matten Glanz. Das Mikroskop zeigt sie als kreisrunde, scharf begrenzte Gebilde mit einem intensiv olivgrün gefärbten Zentrum. Diese Farbe verliert sich nach der Peripherie zu langsam, und man sieht den zentralen Teil von einer fast farblosen Randzone umgürtet, die deutliche Körnelung aufweist; im Innern fehlt jede Zeichnung. Die letztgenannten stellen zu dieser Zeit kreisrunde, glattrandige Scheiben mit scharfem Kontur dar. Ihre Farbe ist gleichfalls olivgrün. Die Gelatine wird nicht verflüssigt.

In stichweise geimpfter 10proz. Nährgelatine ist nach 2 bis 3 Tagen Entwicklung in Gestalt eines feinkörnigen Streifens vorhanden; die anfangs weisse Farbe der Körnchen nimmt allmählich einen grüngelblichen Farbenton an. Am fünften Tage nach der Impfung kann man auch an der Oberfläche Wachstum wahrnehmen; es bildet sich ein grünlichgelber, mattglänzender Belag von der Form eines Blattes. Er ist dünn, schwach durchsichtig und nimmt keinen grossen Umfang an; vielmehr scheint die Entwicklung bald zu sistieren, da selbst in 2 bis 3 Monate alten Kulturen die Wandungen des Reagensglases nicht erreicht werden. — Analog gedeiht die Mikrobe im Stich in 5proz. Nährgelatine mit Zusatz von ½ Proz. Traubenzucker.

Im Strich auf 10proz. Nährgelatine entsteht ein mattglänzender Belag von grünlichgelber Farbe, der sich aus anfangs getrennten, in der weiteren Entwicklung teilweise konfluierenden Einzelkolonien von rundlicher Form zusammensetzt.

Auf 2proz Nähragar ist bei Zimmertemperatur schon nach 24 Stunden längs des Impfstriches deutliches Wachstum vorhanden. Es bildet sich ein feuchter, glattrandiger Streifen von grünlichgelber Farbe, der nach 7 Tagen eine Breite von 0,5 cm besitzt. Bei Brüttemperatur gedeiht die Mikrobe noch üppiger und mit gelblicher Farbe.

Auf Kartoffeln fallen die Kulturversuche bei 18 bis 20° C. negativ aus; anders bei 35 bis 37° C. Da entsteht innerhalb 24 Stunden ein schmaler, schwach glänzender Streifen von gelblicher Farbe und schleimiger Beschaffenheit.

Auf Blutserum ist bei Brüttemperatur nach 1 bis 2 Tagen Entwicklung zu konstatieren. Es keimen zunächst, auf der Oberfläche zerstreut, unregelmässig geformte, grauweisse Gebilde, die bei weiterem Wachstum konfluieren und nach ungefähr 6 Tagen eine über die ganze Fläche sich erstreckende, schleimige Schicht bilden. Das Serum wird langsam verflüssigt. Den Kulturen, deren Reaktion deutlich alkalisch ist, entströmt ein äusserst widerlicher Geruch.

Auf festem Alkalialbuminat gedeiht die Mikrobe in Form eines dürftigen Streifens von der Farbe des Nährbodens.

Nährbouillon zeigt bei 18 bis 20° C. 24 Stunden nach der Infektion mässige Trübung. Die Kulturmassen sammeln sich zu einem grünlichgelben, fadenziehenden Sediment an, das sich beim Schütteln in nur geringer Höhe vom Boden des Glases erhebt.

In Milch findet keine Entwicklung statt.

Weitere Merkmale.

Die Vermehrung der Mikrobe erfolgt höchstwahrscheinlich nur durch Teilungsvorgänge; Sporen wurden nicht gefunden. Lässt man eine Temperatur von + 55° C. 10 Minuten lang auf Bouillonkulturen einwirken, so wird die Mikrobe bereits getötet. Sie gedeiht üppiger bei Brüt- als bei Zimmertemperatur. Gelatinekulturen, bei einer Temperatur von + 5° C. gehalten, lassen während eines Zeitraumes von 14 Tagen nur minimales Wachstum erkennen.

Die Mikrobe gehört in die Klasse der fakultativ-anaërobiotischen Spaltpilze; für ein ausgiebiges Gedeihen bedarf sie jedoch des freien Genusses von Sauerstoff.

Die Zellen färben sich nach den üblichen Tinktionsmethoden gut; auch die Gramsche Färbung lässt sich mit Erfolg anwenden.

Der Mikroorganismus produziert in Gelatine, Bouillon und auf Agar, sobald es bei Zimmertemperatur gehalten wird, einen grünlichgelben Farbstoff, auf Kartoffeln und Agar bei Brüttemperatur einen gelblichen. Er kommt sowohl in Kulturen, die dem diffusen Tageslicht ausgesetzt, als auch in solchen, die vor ihm geschützt werden, vollauf zur Entwicklung. Auf Blutserum fehlt das Pigment. Säuren und Alkalien vermögen es nicht zu verändern; in Wasser, Alkohol und Äther ist es löslich.

Stellt man an der Hand der angegebenen Tabellen Vergleiche zwischen dieser Mikrobe und schon früher

beschriebenen an, so findet man, dass sie eine gewisse Verwandtschaft mit dem von Guttmann[36]) gefundenen Staphylococcus viridis flavescens besitzt, sowohl in kultureller Beziehung, als auch hinsichtlich der Farbstoffbildung. Fässt man jedoch die morphologischen Verhältnisse beider in das Auge, so entstehen gerechte Zweifel, ihre Identität anzuerkennen. Während der Staphylococcus viridis flavescens in dieser Hinsicht dem Staphylococcus pyogenes aureus gleicht oder mit anderen Worten im Mittel eine Grösse von 0,8 bis 0,9 μ besitzt und zu zweien oder in Traubenform angeordnet ist, schwankt der Durchmesser der hier beschriebenen Mikrobe zwischen 1 und 1,4 μ, und ist ihre Anordnung nur selten eine traubenförmige. Die Frage, ob sie identisch sind, muss daher offen bleiben.

Bacillus (Bacillus subtilis?).

Morphologische Eigenschaften.

Der Bacillus wird von graden, selten schwach wurstförmig gebogenen Stäbchen repräsentiert, deren Enden ein wenig abgerundet erscheinen. Die Lagerungsverhältnisse sind ausserordentlich mannigfache. In jungen Kulturen findet man die Bacillen einzeln, zu zweien oder auch zu längeren Fäden ausgewachsen, die entweder gradlinig oder winklig gebogen verlaufen; eine Gliederung in einzelne Stäbchen ist ab und zu noch zu erkennen. Auf Kartoffeln wurde das Auswachsen zu Fäden nie beobachtet; in solchen Kulturen trifft man sehr häufig, wie auch in Bouillon, vier und mehr Stäbchen parallel aneinander zu Gruppen gelagert. Ebenso variabel, wie die Anordnung ist, sind auch die Dimensionen. Bei Zimmertemperatur gezüchtet schwankt der Längendurchmesser zwischen 1,5 und 4 μ, derjenige der Breite zwischen 0,6 und 0,7 μ; bei Brüttemperatur sind sie fast konstant 2 μ lang und 0,8 bis 1 μ breit. In alten Gelatinekulturen findet ein Auswachsen zu enorm langen Fäden statt. Der längste Faden, der beobachtet wurde, war 120 μ lang.

Überträgt man eine Spur einer jungen Kultur in einen Tropfen sterilisierten Wassers, so sieht man die kürzeren Stäbchen unter lebhaften, schlängelnden Bewegungen über das Gesichtsfeld ziehen; die längeren Fäden sind bewegungslos. Versuche, etwaige Geisseln mit der Löfflerschen Beize sichtbar zu machen, waren ohne Erfolg.

Kulturmerkmale.

Im Plattenguss von 10proz. Nährgelatine sind die Kolonien bei 18 bis 20° C. 48 Stunden nach der Aussaat als rundliche, farblose Gebilde makroskopisch sichtbar. Bei schwacher, 62facher Vergrösserung zeigen sie sich als glattrandige, helle Scheiben von rundlicher bis birnförmiger Gestalt; sie sind gekörnelt. Nach 6 Tagen sinken die Kolonien schwach muldenförmig ein, und es beginnt in weitem Umkreise rings um dieselben eine energische Verflüssigung der Gelatine. Mitten in der verflüssigten Zone liegen die Kolonien als leicht abhebbare Decken, deren Oberfläche entweder stark gerunzelt mit lauter dicht stehenden, tiefen Falten oder völlig glatt und eben ist; ihre Farbe ist weisslich wie Milchglas oder grau. Mikroskopisch unterscheidet man einen grauen, dicht gekörnelten Kreis, von dessen Peripherie sich zahlreiche, mit einander anastomosierende Äste abzweigen; letztere verjüngen sich zu feinen, in der erweichten Gelatine sich allmählich verlierenden Kapillarästen. Die Kolonien erreichen einen Durchmesser von 0,8 bis 1 cm.

Im Stich in 10proz. Nährgelatine ist vom dritten Tage ab entlang dem Verlaufe des Stichkanales ein grauer, wolkiger Streifen erkennbar. Oben bildet sich eine stark gerunzelte, nie homogene Haut; sie ist ziemlich trocken und breitet sich schnell über den ganzen Umfang des Röhrchens aus. Hat sie die Wandungen desselben erreicht, so tritt eine allerdings langsam fortschreitende, aber doch stets vorhandene Verflüssigung ein. Nach 10 bis 14 Tagen ist eine 1 cm hohe Zone verflüssigt; anfangs durch wolkige Flocken getrübt, erhält sie bald ihre

Transparenz wieder, da sich die Flocken auf der noch festen Gelatine zu einer Schicht ansammeln. Nach vier Wochen sind ungefähr 2 cm verflüssigt; von da an geht die Verflüssigung nur äusserst langsam vor sich, so dass selbst nach 2 bis 3 Monaten der Inhalt des Röhrchens noch nicht vollständig verflüssigt ist. Bringt man ein Stückchen der oben schwimmenden Haut, die in Wasser nicht löslich ist, unter das Mikroskop und betrachtet es bei starker Vergrösserung, so findet man, dass es aus lauter dicht aneinander liegenden Pilzen besteht. — In 5proz. Nährgelatine mit Zusatz von ½ Proz. Traubenzucker ist die gleichfalls gerunzelte Decke nicht trocken, sondern schleimig-nass; auch schreitet die Verflüssigung schneller fort.

Auf 2proz. Nähragar, bei Zimmertemperatur gezüchtet, gedeiht der Bacillus gleichfalls sehr charakteristisch. Zunächst überzieht er innerhalb 24 Stunden einen grossen Teil der Oberfläche des Nährmediums mit einer trocknen, bei durchfallendem Licht gelblichen, bei reflektiertem Licht grauen Haut, die an einigen Stellen blasenartig emporgewölbt ist. Auf ihr entwickeln sich im Verlaufe weiterer 2 Tage zahlreiche, schwach gelbliche Bälkchen von fester, knorpelähnlicher Konsistenz, die mit einander vielfach anastomosieren und dem ganzen Gebilde ein flechtenartiges Aussehen verleihen. In manchen Fällen hat die Entwicklung damit ihren Abschluss gefunden; zuweilen entstehen jedoch auf dem Belage kleine, mit einer kristallklaren Flüssigkeit angefüllte Bläschen, die später wieder eintrocknen. Die Kulturen verbreiten einen widerlichen Geruch. — Ebenso gedeiht der Bacillus bei Brüttemperatur.

Auf Kartoffeln bildet sich bei 18 bis 20° C. ein dem eben geschilderten gleichender, runzliger oder ein glatter, schleimig-nasser Belag von weisslichgrauer Farbe.

Strichweise geimpftes Blutserum überzieht der Bacillus bei 35 bis 37° C. binnen wenigen Tagen in Gestalt einer glänzenden, feuchten, glatten Haut; bald folgt

Verflüssigung. Bildung einer Kahmhaut an der Oberfläche des verflüssigten Serums findet nicht statt; letzteres anfangs getrübt, undurchsichtig, wird bald klar, hellgelb. Den Kulturen, die deutlich alkalisch reagieren, entströmt ein unangenehmer Geruch.

Auf Alkalialbuminat tritt bei 18 bis 20° C. nach 3 bis 4 Tagen ohne irgend welche makroskopisch sichtbare Wucherung längs des Impfstriches Verflüssigung ein. Die Reaktion ist gleichfalls alkalisch.

In Nährbouillon kommt es bei 18 bis 20° C. bereits innerhalb 24 Stunden zur Bildung einer trocknen, stark gerunzelten Kahmhaut von weisslicher, grauer oder auch schwach gelblicher Farbe. Am Boden sammelt sich ein wolkiges Sediment; die Bouillon bleibt klar.

In Milch ist makroskopisch keine Veränderung zu konstatieren.

Weitere Merkmale.

Der Bacillus pflanzt sich ausser durch Teilung auch durch Bildung endogener Sporen fort; sie fanden sich auf Kartoffeln. Ihre Länge beträgt 1 bis 1,2 μ, ihre Breite 0,4 bis 0,5 μ. Hohen Temperaturen gegenüber besitzen sie eine grosse Resistenz. Bouillonkulturen, die 1 Stunde lang der Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt werden, weisen bei einer Temperatur von 35 bis 37° C. schon nach 24 Stunden die typische Kahmhaut auf. Brüt- und Zimmertemperatur gestatten ein kräftiges Gedeihen. Bei +5° C. wird das Wachstum sistiert.

Der Bacillus vermag nur im Genuss des freien Sauerstoffs sich kräftig zu entwickeln; bei Abschluss desselben findet nur ganz geringe Wucherung längs des Impfstiches statt. Zur Verflüssigung kommt es selbst nach 2 bis 3 Monaten nicht.

Die üblichen Tinktionsmethoden, wie auch die Gramsche Färbung geben ausgezeichnete Resultate.

Der soeben beschriebene Bacillus ist wahrscheinlich mit dem von Cohn[37]) und Buchner[38]) eingehend studierten Bacillus subtilis identisch; da er jedoch in

kultureller Beziehung, so hinsichtlich seines Wachstums auf Blutserum und der Schnelligkeit der Verflüssigung der Gelatine, mit der von Eisenberg gegebenen Charakteristik nicht völlig übereinstimmt, habe ich es vorgezogen, ihn hier gleichfalls einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Komme ich nunmehr nach Schilderung dieser Bakterien noch einmal mit wenigen Worten auf das bereits gegebene Resultat meiner Untersuchungen zurück, so steht dasselbe einerseits mit den eingangs erwähnten Befunden Millers[18]) über das Frequenzverhältnis der verschiedenen Gattungen in vollem Einklang; es widerspricht daher den von Vignal[13]) veröffentlichten Ergebnissen, die ein Ueberwiegen der Stäbchenformen konstatierten. Abgesehen von den Mundpilzen im engeren Sinne, die hier nicht in Betracht kommen können, fanden sich unter 22 Spezies 14 Kokkaceen und nur 8 Stäbchenarten. Andererseits aber steht es im Gegensatz zu einer von Miller[39]) ausgesprochenen Erklärung über dieses merkwürdige Resultat Vignals. Miller glaubt nämlich den Widerspruch in den beiderseitigen Untersuchungen darauf zurückführen zu müssen, dass Vignal zu seinen Kulturversuchen ausschliesslich Gelatine verwandt hat. Er ist überzeugt, dass auf Agar-Agar angestellte Versuche ein ganz anderes Ergebnis gehabt hätten. Für die dieser Arbeit zu Grunde liegenden Untersuchungen wurde gleichfalls nur Gelatine zur Aussaat benützt; sie haben trotzdem ein Ueberwiegen der Kokken ergeben. Die Schuld kann mithin der ausschliesslichen Anwendung von Gelatine nicht zugeschrieben werden.

Es schien ferner nicht uninteressant, die Anzahl der in jedem einzelnen Falle aufgehenden Kolonien festzustellen, um so eine ungefähre Anschauung von dem durchschnittlichen Bakterienreichtum der Mundhöhlen zu erhalten. Hand in Hand damit prüfte ich auch, in wie viel Fällen und in welchem Prozentverhältnis sich die

einzelnen Arten fanden, weil sich hieraus die Bedeutung, die den einzelnen Mikroben für den Zustand der Mundhöhle mutmasslich zukommt, ergiebt. Die Mundpilze im engeren Sinne können, als bisher nicht züchtbar, hier natürlich nicht in Frage kommen. Die Zählungen wurden vermittelst eines Zählapparates derart vorgenommen, dass 10 der kleinen quadratischen Felder gezählt wurden. Von den so erhaltenen Ziffern wurde das Mittel genommen und mit der Summe der den Raum der Gelatine bedeckenden Quadrate multipliziert.

Für nachstehende Tabelle kann ich jedoch nur annähernde Richtigkeit beanspruchen, da das Wachstum der verschiedenen Arten ein verschieden schnelles ist, mithin eine Spezies eine andere in ihrer Entwicklung zu hemmen vermag.

Es ergiebt sich nun zunächst aus ihr, dass der Bakteriengehalt der menschlichen Mundhöhle im allgemeinen ein ganz enormer ist. Die einzelnen Fälle weisen zwar in dieser Hinsicht ein ausserordentlich wechselvolles Resultat auf, da in dem einen trotz gleicher Verdünnungen 12 000 Keime aufgingen, in einem andern aber nur 100 zur Entwicklung kamen; aber, selbst wenn man den letzteren Fall ins Auge fässt und zugleich die kolossale Verdünnung in Betracht zieht, leuchtet offenbar ein, dass die Anzahl der in der Mundhöhle enthaltenen Pilzkeime nach Millionen zu zählen ist. Dass sorgfältig gepflegte Mundhöhlen ein anderes Resultat geben würden, ist selbstverständlich.

Ferner haben die Zählungen ergeben, dass nur wenige Arten mit einiger Konstanz in der Mundhöhle anzutreffen sind. Es sind dies:

1. der Micrococcus rosettaceus. Er wurde viermal gefunden. Sein Vorkommen lässt sich, da er in die Klasse der spezifischen Wasserbakterien[10]) gehört, sehr einfach dadurch erklären, dass er mit dem Trinkwasser an den Fundort gelangt ist.

Nummer der Fälle	Anzahl der auf I Verdünnung aufgegangenen Kolonien *)	Prozentverhältnis der einzelnen Arten																					
		Sarcina lutea	Sarcina flava	Micrococcus aquatilis	Micrococcus rosettaceus	Micrococcus cremoides	Micrococcus aurantiacus	Micrococcus luteus	Streptococcus coli gracilis	Pneumobacillus	Bacillus ochraceus	Bacillus aurantiacus	Bacillus candicans	Bacillus acidi lactici	Sarcina viridis flavescens	Micrococcus Reessii	Micrococcus ochraceus	Diplococcus Hauseri	Bacterium cerasinum	Micrococcus Freund	Bacillus Freund	Staphylococcus viridis flavescens?	Bacillus subtilis?
I.	100	.	.	73	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	24	.	.	.	.	.
II.	112	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	5	.	.	80	.	.	.	.	3	.	.
III.	120	.	5	.	.	.	.	.	40	.	.	3	4	.	.	48	.	.	.	.	.	.	.
IV.	430	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	98	.	.	.	.	.	.	.
V.	500	.	.	12	.	.	.	½	87½	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
VI.	600	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1½	.	.	1½	.	94	.	2	.	.	.	.	.
VII.	710	.	.	.	10	.	1	.	1	2	.	.	.	.	.	86	.	.	.	.	.	.	.
VIII.	1 200	.	.	20	.	.	.	.	65	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	9
IX.	5 180	1½	.	3	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	80	1	.	2	½	.	2	.
X.	5 980	.	.	31	68	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
XI.	6 000	.	.	.	.	.	.	.	95	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.
XII.	8 100	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	98	.	.	.	.	.	.	.
XIII.	8 360	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2½	.	.	96	.	.	.	.	1½	.	.
XIV.	12 000	.	.	.	40½	2½	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56	1	.	.	.	.	.	.

Anmerkungen zur Tabelle: I. Die in der mit *) bezeichneten Rubrik enthaltenen Ziffern geben also die Anzahl der Kolonien an, die sich aus 2 Tropfen des oben erwähnten Spülwassers entwickelten. II. In den Fällen I. bis V. wurde das Prozentverhältnis nach der I. Verdünnung berechnet, in den übrigen, der grossen Zahl der Kolonien wegen, nach der II. Verdünnung.

II. der Micrococcus aquatilis.[41]) Er fand sich fünfmal. Von ihm gilt dasselbe.

III. der Streptococcus coli gracilis. Er kam viermal in höherem und zweimal in geringerem Prozentsatz vor. Bisher ist er aus Darmkanal und Kot von Fleischfressern und aus dem durch Luftkeime infizierten Mekonium-Kot der Neugeborenen gezüchtet worden.[42]) Sein häufiges Auftreten in der Mundhöhle lässt sich, wenn es auch zuerst befremden könnte, darauf zurückführen, dass er mit der Inspiration von aussen hineingelangt ist.

IV. der Micrococcus Reessii. Er fand sich zehnmal. Ueber seine Entstehung und Entwicklung in der Mundhöhle lässt sich, da er anderweit noch nicht gefunden worden ist, keine bestimmte Ansicht vertreten. Indessen scheint es fast, als ob seine Existenz speziell an die Mundhöhle gebunden wäre: man ist zu dieser Annahme um so mehr berechtigt, als er bis auf einen Fall, in dem das Prozentverhältnis nur 6 : 100 betrug, stets das bedeutendste, ja zuweilen fast ausschliessliche Kontingent stellte. Ob ihm ein bestimmter Einfluss auf den Zustand der Mundhöhle und der Zähne zuzuschreiben ist, bleibt noch zu ermitteln.

Die übrigen Arten, deren Züchtung gelang, werden zum grössten Teil von Luft- und Wasserbakterien repräsentiert. Ihr Vorkommen bedarf keiner Erklärung; es giebt zu der Hypothese Anlass, dass man bei ausgedehnten Kulturversuchen sämtliche Pilze in der Mundhöhle finden wird, deren Keime in der Luft, dem Wasser und den Speisen vorkommen.

Was nun die Wirkungen anbetrifft, die ihnen auf die Verhältnisse im Munde zukommen, so kann wohl kein Zweifel darüber herrschen, dass sie als die unmittelbaren Erreger der mannigfachen, im Munde konstatierten Gährungs- und Fäulnisprozesse anzusehen sind. Einen Beweis für diese Annahme liefern z. B. der Bacillus acidi lactici, der spezifische Erreger der Milchsäuregährung und diejenigen der näher charakterisierten Bakterien, die

coaguliertes Blutserum verflüssigten. Was von ihnen gilt, kann wohl auch von den meisten übrigen gelten; denn es ist nach einschlägigen Untersuchungen in hohem Grade wahrscheinlich, dass alle Spaltpilze in geeigneten Nährmedien im stande sind, Gährung oder Fäulnis zu erregen. Diese Fähigkeit der Spaltpilze erklärt wohl auch ein weit verbreitetes Leiden, den Foetor ex ore. In den meisten Fällen kommt er wahrscheinlich dadurch zu stande, dass die im Munde zurückgehaltenen Speisereste in Fäulnis übergeführt und so stinkende Gase gebildet werden. Hierzu bietet sich noch ganz besonders gute Gelegenheit, wenn Magenerkrankungen oder fieberhafte Erscheinungen Störungen in der Sekretion der Mundhöhle veranlassen.

Zum Schluss erfülle ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Reess für das gütigst übernommene Referat meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

Zur besseren Uebersicht habe ich auf nachstehenden Tabellen noch einmal die hauptsächlichsten Eigenschaften der neuen Arten zusammengestellt.

Sarcina viridis flavescens.

Form, Anordnung.	Hauptsächlichst in Tetraden, daneben aber auch in 8 16zelligen Paketen, sowie in Übergangsformen; Durchmesser einer einzelnen Zelle im Mittel 0,75 bis 1 μ, ei Tetrade also 1,5 bis 2 μ.
Beweglichkeit.	Eigenbewegung fehlt
Wachstum auf 10proz. Gelatine,	Platten: Nach 48 Stunden als feinste Pünktchen sichtb Bei schwacher Vergrösserung nach 3 Tagen: die ob flächlichen Kolonien haben olivgrünes, homogenes Zentr helle, flach ausgebuchtete, gekörnelte Peripherie; die t liegenden sind dunkelgrau, strukturlos, meistens von ru lich-viereckiger, selten ei- bis birnförmiger Gestalt. N 4 Tagen sind sämtliche Kolonien grünlichgelb gefär 24 Stunden darauf energische, schalenförmige Verflüssigu Stichkulturen: Im Stich nach 24 Stunden feinkörniger Streif nach 3 Tagen oben eine kleine, grünlichgelbe Auflageru die sich zu einem rundlichen, aus konzentrischen Ring zusammengesetzten Belage ausbreitet. Nach 8 Tagen ginnt eine muldenförmige Einsenkung, nach 14 Tag Verflüssigung, die schnell die Wandungen des Glases reicht, dann aber langsam fortschreitet. Die Kulturmas senken sich; die verflüssigte Gelatine, anfangs getr wird später klar, goldgelb.
auf Agar-Agar,	Strichkulturen: Bei 18 bis 20° C. schnell als üppiger, s glänzender, grünlichgelber Belag mit unregelmässig kerbten Rändern. Im Kondenswasser üppiges Wachst
auf Kartoffeln,	Bei 18 bis 20° C. schnell als breiter, trockner, glanzl Streifen von grünlichgelber Farbe. Nach 1 Monat e sprossen ihm zahlreiche, kleine, weisse Punkte.
in Bouillon,	Bei 18 bis 20° C. nach 2 bis 3 Tagen als grünlichgell üppiger Bodensatz; die Bouillon bleibt klar, goldgelb
auf Blutserum.	Bei 35 bis 37° C. als schwach glänzender, graugrünlic Überzug; das Serum wird nach 5 bis 6 Tagen verflüssi ist anfangs getrübt, später klar wie Bouillon.
Temperaturverhältnisse.	Wächst bei Zimmer- und Brüttemperatur.
Sporenbildung.	Bildet höchstwahrscheinlich keine Sporen.
Luftbedürfnis.	Bedarf zu ausgiebiger Entwicklung des Sauerstoffes.
Gasproduktion.	Verbreitet auf Blutserum einen äusserst widerlichen Geru
Verhalten zu Gelatine.	Anfangs schnell, später langsam verflüssigend.
Farbenproduktion.	Produziert bei Lichtabschluss und -zutritt einen grünli gelben Farbstoff; in Wasser, Alkohol und Äther ist löslich, indifferent gegen Säuren und Alkalien.
Verhalten zu Anilinfarbstoffen.	Färbt sich am besten mit Methylenblau, ist auch n Gramscher Methode färbbar.

Micrococcus Reessii.

rm, Anordung.	Runde Kokken, einzeln, zu zweien, auch in 3 bis 4gliedrigen Ketten, Tetraden und Traubenform; einzelne Zelle im Mittel 1 bis 1,2 μ, nur in Bouillon 1,5 bis 1,7 μ.
weglichkeit.	Eigenbewegung ist nicht vorhanden.
achstum uf 10proz. elatine,	Platten: Nach 1 bis 2 Tagen als weisse Pünktchen sichtbar. Bei schwacher Vergrösserung: sämtliche Kolonien kreisrund, dunkel, gekörnelt, mit scharfem Kontur. Um sie herum ist die Gelatine ein wenig erweicht. Grösse nicht über 0,2 bis 0,3 mm.
	Stichkulturen: Nach 24 Stunden längs des Stiches körniges Wachstum; auf der Oberfläche ein grauweisser, schleimiger, rundlicher Belag. Bald trichterförmige Einsenkung, nach Wochen Umwandlung der Gelatine in eine zähe, dicke Flüssigkeit, in der zahlreiche, weisse Körnchen suspendiert sind.
uf Agar-Agar,	Bei 35 bis 37° C. als üppiger Belag, der aus einer inneren, milchweissen, undurchsichtigen und einer äusseren, schleierähnlichen, durchsichtigen Zone besteht. Der Rand ist gefaltet.
uf Kartoffeln,	Bei 18 bis 20° C. schnell als milchweisser, anfangs trockner, körniger, später schleimig-nasser, glatter Belag; nach 2 Wochen 0,7 bis 0,8 cm breit.
ı Bouillon,	Bei 18 bis 20° C. nach 24 Stunden Trübung, am Boden sammelt sich eine dicke, milchweisse Masse; später klärt sich die Bouillon.
uf Blutserum.	Bei 35 bis 37° C. innerhalb 4 bis 6 Tagen als glänzender, feuchter Überzug. Das Serum wird nicht verflüssigt.
mperaturerhältnisse.	Gedeiht bei Zimmer- und Brüttemperatur.
orenbildung.	Bildet höchstwahrscheinlich keine Sporen.
ftbedürfnis.	Fakultativ-anaërobiotisch.
sproduktion.	Entwickelt auf Blutserum einen üblen Geruch.
rhalten zu elatine.	Äusserst langsam verflüssigend.
rhalten zu nilinfarboffen.	Färbt sich mit ihnen gut, ist auch nach Gramscher Methode färbbar.

Micrococcus ochraceus.

Form, Anordnung.	Runde oder schwach ovale Zellen, einzeln, zu zweien, 3 bis 4gliedrigen Ketten und Tetraden, sehr selten Traubenform; Grösse der einzelnen Zelle variiert zwisch 0,8 bis 1,2 μ.
Beweglichkeit.	Eigenbewegung fehlt.
Wachstum auf 10proz. Gelatine.	Platten: Nach 24 Stunden als feinste Pünktchen sichtb Nach 6 Tagen die tiefen Kolonien klein, intensiv ock gelb, die oberflächlichen 4 bis 6 mm gross, rundlich mit habenem, ockergelbem Zentrum und grauweissem Ran Bei schwacher Vergrösserung: die ersteren gelbbrau glattrandig, strukturlos, von runder bis länglicher Gest die letzteren gleichmässig granuliert, rundlich, mit sch fem, schwach ausgebuchtetem Rande und gelblichbraun nach der Peripherie sich verlierender Färbung. Spät verteilt sich das Pigment gleichmässig; Körnelung dann nicht mehr vorhanden.
auf Agar-Agar,	Stichkulturen: Im Impfstich nach 24 Stunden weisse, spät ockergelbe Körnchen; oben bildet sich ein fast kreisrund glänzender Belag, der nach 8 Tagen ein grauweisses Zentru um dieses einen ockergelben Ring und peripher eine hell Zone erkennen lässt. Später verteilt sich das Pigme gleichmässig; der Belag erreicht die Wandungen des Glas Strichkulturen: Bei 18 bis 20° C. schnell als glänzend fadenziehender Belag mit schwach gefaltetem Rande; b reflektiertem Licht grauweisslich, bei durchfallendem ge lich. Im Kondenswasser gleichfalls Entwicklung.
auf Kartoffeln,	Bei 18 bis 20° C. schnell als flacher, feucht glänzender, ma ockergelber Streifen mit unregelmässigen Rändern.
in Bouillon.	Bei 18 bis 20° C. nach 24 Stunden diffuse Trübung; am Bod sammelt sich eine anfangs weisse, später gelbe Masse.
auf Blutserum.	Bei 35 bis 37° C. als grauweisser, glänzender, feuchter Übe zug innerhalb 5 bis 6 Tagen. Das Serum wird langsa verflüssigt.
Temperatur-Verhältnisse.	Wächst bei Zimmer- und Brüttemperatur.
Sporenbildung.	Sporen werden höchstwahrscheinlich nicht gebildet.
Luftbedürfnis.	Fakultativ-anaërobiotisch.
Gasproduktion.	Entwickelt auf Blutserum einen unangenehmen Geruch.
Verhalten zu Gelatine.	Nicht verflüssigend.
Farbenproduktion.	Produziert bei Lichtabschluss und -zutritt einen ockergelb Farbstoff; Säuren zerstören ihn, Alkalien rufen ihn wied hervor, in Wasser leicht, in Alkohol und Äther schwer lösli
Verhalten zu Anilinfarbstoffen.	Nimmt dieselben gut auf, ist auch nach Gramscher M thode färbbar.

Diplococcus Hauseri.

Form, Anordnung.	Kugelige oder als Diplokokken ellipsoide Zellen, hauptsächlichst zu zweien, daneben auch einzeln und in kurzen Ketten; Grösse der einzelnen Zelle 0,8 bis 1,4 μ, in Bouillon bis 2 μ.
Beweglichkeit.	Eigenbewegung fehlt.
Wachstum auf 10proz. Gelatine,	Platten: Nach 24 bis 48 Stunden als weissliche Pünktchen sichtbar. Nach einigen Tagen die oberflächlichen Kolonien rund, schmutzigweiss, schleimig, von lacktropfenähnlichem Aussehen, Grösse 3 bis 5 mm; die tiefen bis auf geringe Volumenzunahme wie zuerst. Bei schwacher Vergrösserung: die ersteren graugelblich, fein granuliert, rundlich mit hellem, scharf begrenztem Rande; die letzteren dunkelgrau, glattrandig, homogen. Die Gelatine wird in der Umgebung der Kolonien nach 14 Tagen goldgelb.
	Stichkulturen: Nach 24 Stunden körniges Wachstum längs des Impfstiches; oben nach 3 Tagen kleine, grauweisse, schleimige, glänzende Auflagerung, die sich schnell zu einem flachen, rosettenförmigen Belage ausbreitet. Die hell weingelbe Gelatine wird unterhalb desselben schön goldgelb.
auf Agar-Agar,	Strichkulturen: Bei 18 bis 20° und 35 bis 37° C. als glänzender, schleimiger, graugelblicher Belag, der binnen kurzem die ganze Fläche überzieht.
auf Kartoffeln,	Bei 18 bis 20° C. als dicker, glänzender, schleimig-nasser Belag mit glatten Rändern; seine Farbe ähnelt der der Kartoffel.
in Bouillon,	Bei 18 bis 20° C. nach 4 Tagen starke Trübung, am Boden sammelt sich eine anfangs weissliche, später schwach rötliche Masse.
auf Blutserum.	Bei 35 bis 37° C. binnen 4 bis 5 Tagen als feuchter, dünner Rasen, der dem Blutserum eine schöne, kastanienbraune Färbung verleiht, ohne ihm seine Transparenz zu entziehen.
Temperatur-Verhältnisse.	Gedeiht bei Zimmer- und Brüttemperatur.
Sporenbildung.	Bildet höchstwahrscheinlich keine Sporen.
Luftbedürfnis.	Fakultativ-anaërobiotisch.
Gasproduktion.	Entwickelt auf Blutserum einen üblen Geruch.
Verhalten zu Gelatine.	Nicht verflüssigend.
Farbenproduktion.	Wächst an und für sich farblos, verleiht aber hell weingelber Gelatine einen goldgelben Farbenton.
Verhalten zu Anilinfarbstoffen.	Nimmt dieselben gut auf, ist auch nach Gram färbbar.

Bacterium cerasinum.

Form, Anordnung.	Ovale bis ellipsoide Zellen, einzeln, zu zweien oder auch parallel aneinander zu Gruppen gelagert; einzelne Zelle ist 0,9 bis 1,4 μ lang und 0,7 bis 0,9 μ breit, in Bouillon bis 2 μ lang.
Beweglichkeit.	Eigenbewegung ist nicht vorhanden.
Wachstum auf 10 proz. Gelatine,	Platten: Nach 24 Stunden als feinste Pünktchen sichtbar, unter dem Mikroskop erscheinen sie dunkel, glattrandig, fein gekörnelt, rund. Nach 6 Tagen bei schwacher Vergrösserung: die oberflächlichen Kolonien rundlich, scharf konturiert, mit gebuchtetem Rande, zentral gelblichbraun, mit einem Stich ins Rötliche, peripher farblos, etwas gröber granuliert; die tiefen kreisrund, graugelblich, am Rande gekörnelt. Alle Kolonien sind nach 9 bis 10 Tagen prachtvoll kirschrot.
	Stichkulturen: Nach 3 Tagen im Stich farbloser, körniger Streifen, oben kleiner, schwach roter, rundlicher Belag mit verdickter, gefalteter Randzone. Nach 2 Wochen ist er kirschrot, trocken, stark glänzend; er nimmt keinen grossen Umfang an.
auf Agar-Agar,	Strichkulturen: Bei 35 bis 37° C. als kirsch- bis ziegelroter, glatter, glänzender, unregelmässig begrenzter Belag.
auf Kartoffeln,	Bei 18 bis 20° C. mässig schnell als breiter, trockener, kirschroter Streifen.
in Bouillon,	Bei 18 bis 20° C. nach 24 Stunden schwach rötlicher Bodensatz, bis zum nächsten Tage Trübung der Bouillon. Das Sediment wird nach und nach kirsch- bis ziegelrot.
auf Blutserum.	Bei 35 bis 37° C. innerhalb 4 bis 5 Tagen als schwach rötlicher, schleimig-nasser, glänzender Überzug Das Serum wird nicht verflüssigt.
Temperaturverhältnisse.	Gedeiht besser bei Brüt- als bei Zimmertemperatur.
Sporenbildung.	Wurde nicht wahrgenommen.
Luftbedürfnis.	Bedarf zu ausgiebiger Entwicklung des Sauerstoffes.
Gasproduktion.	Blutserumkulturen entströmt ein widerlicher Geruch.
Verhalten zu Gelatine.	Nicht verflüssigend.
Farbenproduktion.	Produziert bei Lichtabschluss und -zutritt, nicht jedoch bei Luftabschluss einen kirschroten, auf Agar und in Bouillon kirsch- bis ziegelroten Farbstoff; Säuren zerstören ihn, Neutralisation mit Alkalien ruft eine rötlichbraune Farbe hervor, in Wasser und Äther löslich, in Alkohol nicht.
Verhalten zu Anilinfarbstoffen.	Nimmt dieselben gut auf, ist auch nach Gram färbbar.

Litteratur-Verzeichnis.

1) Leeuwenhoek, Opera omnia sive arcana naturae ope microscopiorum exactissimorum detecta. 1722.

2) Mandl, Comptes rendus hebd. des Séances de l'Académie des Sciences. T. XVII, S. 213.

3) Bühlmann, Müllers Archiv für Anatomie. 1840.

4) Robin, Des végétaux qui croissent sur les animaux vivants. 1847.

5) Robin, Histoire naturelle des végétaux parasites qui croissent sur l'homme et sur les animaux vivants. 1853.

6) Henle, Pathologische Untersuchungen. 1840. S. 68.

7) Ficinus, Über das Ausfallen der Zähne und das Wesen der Zahncaries. Walter's und Ammon's Journal für Chirurgie etc. 1847. Bd. VI, Heft I.

8) Klencke, Die Verderbnis der Zähne. 1850.

9) Leber und Rottenstein, Untersuchungen über die Caries der Zähne. 1867.

10) Rapin, Des bactéries de la bouche à l'état normal et dans la fièvre thyphoïde. 1881.

11) Schlenker, Untersuchungen über das Wesen der Zahnverderbnis. 1882.

12) Rasmussen, Om Drykning af Mikroorganismer fra spyt af sunde Mennesker. 1883.

13) Vignal, Recherches sur les micro-organismes de la bouche. Archives de physiologie normale et pathologique. 1886. Série III, Bd. VIII.

14) Kreibohm, Über das Vorkommen pathogener Mikroorganismen im Mundsecrete. Inaug.-Diss. Göttingen, 1889.

15) Biondi, Die pathogenen Mikroorganismen des Speichels. Zeitschrift für Hygiene. 1887. Bd. II, S. 194.

16) Netter, Microbes pathogènes contenus dans la bouche de sujets sains; maladies qu'ils provoquent; indications pour l'hygièniste et le médecin. Revue d'hygiène. T. XI, No. VI. 1889.

17) Miller, Über pathogene Mundpilze. Inaug.-Diss. Berlin. 1887.

18) Miller, Die Mikroorganismen der Mundhöhle. 1889.

19) Miller, The Human Mouth as a Focus of Infection. Dental Cosmos for September-November. 1891.

20) Nencki, Beiträge zur Biologie der Spaltpilze. 1880.

21) Miller, Die Mikroorganismen der Mundhöhle. 1889. S. 35.

22) Günther, Einführung in das Studium der Bakteriologie. 1891. S. 250.

23) Dittrich, Bacteriologie des Mundes. Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde. 1891. Bd. I, S. 345.

24) Bolton, Medical News. 1887. p. 318.

25) Globig, Zeitschrift für Hygiene. 1887. Bd. III, S. 294.

26) Tarchanoff und Kolesinkoff, Russkaja Medicina. 1887. p. 191. Referat: Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. 1887. S. 405.

27) Hesse, Deutsche medicinische Wochenschrift. 1885. No. 14.

28) Löffler, Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. 1890. Bd. VII, S. 630.

29) Hauser, Münchener medicinische Wochenschrift. 1887. No. 34.

30) Günther, Einführung in das Studium etc. S. 164 bis 166.

31) Eisenberg, Bakteriologische Diagnostik. III. Aufl. 1891.

32) Flügge, Die Mikroorganismen. 1886.

33) Freund, Ein Beitrag zur Kenntnis chromogener Spaltpilze und ihres Vorkommens in der Mundhöhle. Inaug.-Diss. Erlangen. 1893.

34) Miller, Die Mikroorganismen etc. S. 49 bis 58.

35) Adametz, Die Bakterien der Nutz- und Trinkwässer. 1888.

36) Guttmann, Virchows Archiv für pathologische Anatomie. Bd. 107, S. 261.

37) F. Cohn, Untersuchungen über Bacterien. Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 1877.

38) Buchner, Nägelis Untersuchungen über niedere Pilze. 1882.

39) Miller, Die Mikroorganismen etc. S. 67.

40) Zimmermann, Die Bakterien unserer Trink- und Nutzwässer, insbes. des Wassers der Chemnitzer Wasserleitung. 1890.

41) Bolton, Zeitschrift für Hygiene. Bd. I, S. 94.

42) Escherich, Die Darmbakterien des Säuglings und ihre Beziehungen zur Physiologie der Verdauung. 1886.